Manual de Operaciones IP55

ES

Máquinas trifásicas, de bajo voltaje, de jaula de ardilla



Indice de materias

Capítulo **Página**

Capítulo | Página

Indice de materias

Capítulo **Página**

Tamaños del modelo 180M-315L

Rotores en jaula de ardilla,
Tipo BC7, BD7, DA7, EA7, KA7, KB7, KC7, KE7, KH7

Ejemplo, Diagrama 1
Máquina eléctrica trifásica en jaula de ardilla, con rotor en jaula de ardilla.
Modelo básico KA7

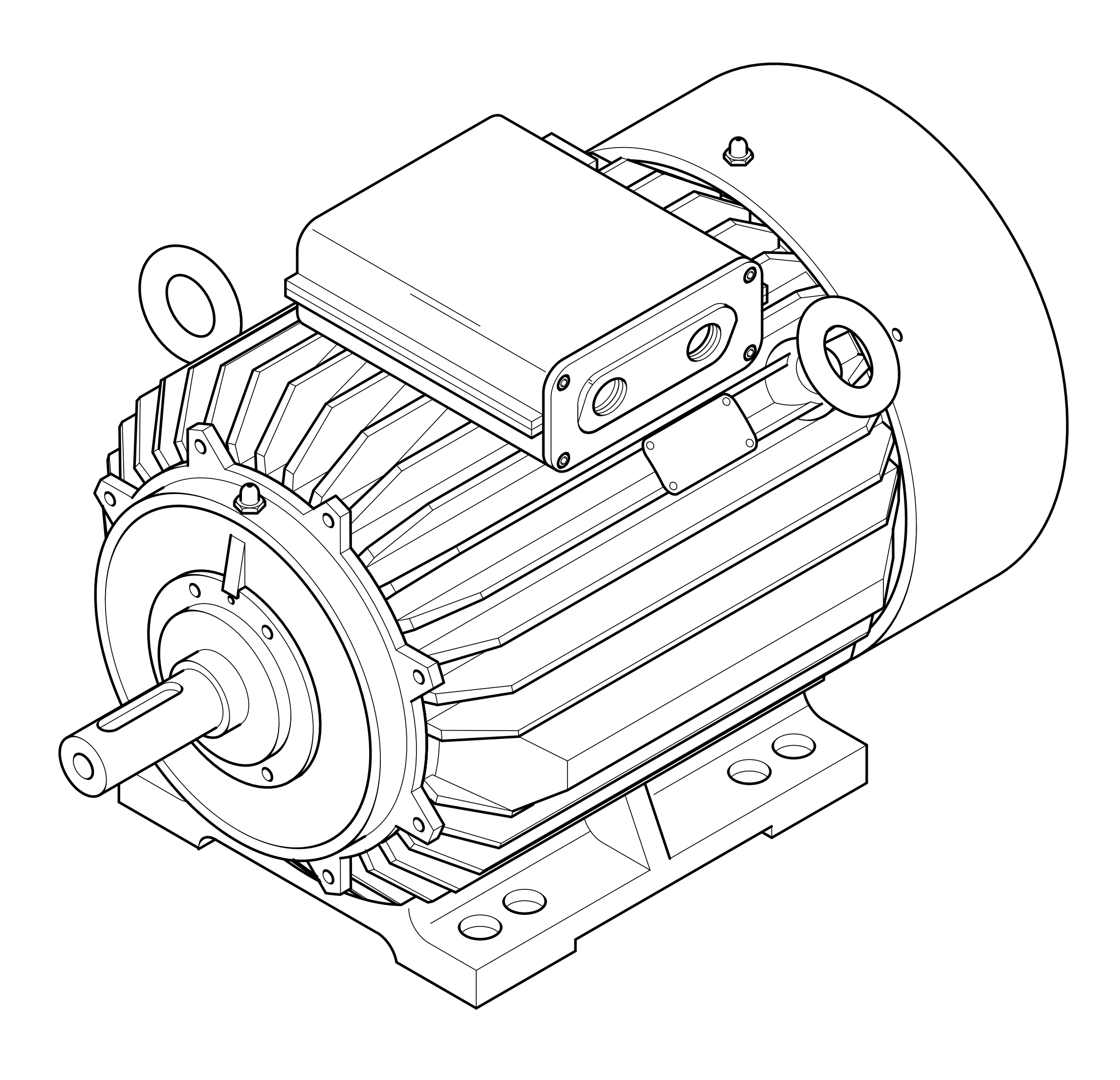


Diagrama 1: Tamaño del del modelo 180M-315L - Tipo KA7

Instrucciones de seguridad

1 Instrucciones de seguridad

1.1 Instrucciones generales

Antes de proceder a efectuar el transporte, el montaje, la puesta en funcionamiento, el mantenimiento o las reparaciones, lea el Manual de Operaciones y déle cumplimiento a las instrucciones contenidas en el mismo.

1.2 Símbolos

En el presente Manual de Operaciones se utilizan 5 símbolos, a los que debe prestarse especial atención:



Instrucciones concernientes a la seguridad y la garantía: Aquí queda incluida la posibilidad de lesiones personales.



Llamada de atención sobre el voltaje eléctrico. ¡Peligro de muerte!



Indica el daño que puede tener lugar en la máquina eléctrica y/o en los accesorios auxiliares.



Sirve para indicar las advertencias usuales y explicaciones.

Ex **Advertencia adicional para máquinas eléctricas del grupo de aparatos II para categoría 2 (Zona 1) o del grupo de aparatos II para categoría 3 (Zona 2)**

1.3 Normas de seguridad

Cumpla con:

- las normas de seguridad,
- las regulaciones para la prevención de accidentes,
- las pautas y regulaciones técnicas reconocidas,

citadas en este Manual de Operaciones

El hecho de no dar cumplimiento a las normas de seguridad, tendrá como consecuencia riesgos muy peligrosos para el personal y daños a la máquina.

1.4 Regulaciones y estándares

¡Cuando se trabaja con máquinas eléctricas, cumpla con todas las normas válidas de prevención de accidentes y las regulaciones técnicas, reconocidas universalmente!

- Regulaciones para la prevención de accidentes, emitidas por las asociaciones de profesionales
- Los estándares europeos armonizados EN 60034
- Los requerimientos de la VDE

DIN EN 50110	Requerimientos para la Operación de Plantas de Alto Voltaje.
DIN EN 60079	Instalación de Plantas Eléctricas en entornos explosivos.

- Orden ministerial sobre seguridad de material eléctrico

Instrucciones de seguridad

1.5 Condiciones de conexión

¡Cuando vaya Usted a conectar la máquina eléctrica a la red principal de suministro eléctrico, cumpla con las regulaciones y condiciones de conexión, emitidas por la compañía local de generación de electricidad!



¡Todos los trabajos que deban efectuarse en las conexiones eléctricas de la máquina eléctrica, únicamente pueden ser llevados a cabo, por parte de expertos electricistas!

En la instalación de accionamiento con rectificadores IGBT, debe observarse una esmerada puesta a tierra de la instalación. Especialmente debe procurarse que no exista ningún diferencial de potencial entre el grupo propulsor, motor y rectificador, lo que sólo puede conseguirse con un tendido correcto del cable y una inductividad en la conexión a tierra lo más baja posible.

1.6 Letreros y señales de advertencia

Cumplir con los avisos colocados en las máquinas eléctricas como por ejemplo, flechas de sentido de rotación, placas de instrucciones, rótulos o placas de aviso y mantenerlos legibles.

1.7 Trabajos en máquinas eléctricas

Por motivos de seguridad, cualquier tipo de intervención en las máquinas eléctricas sólo podrá ser ejecutado por personal especializado.

Como personal calificado se subentiende el personal, que, además de su adiestramiento profesional, experiencia e instrucción específica, tiene suficientes conocimientos de:

- **las regulaciones de seguridad,**
- **las regulaciones relativas a la prevención de accidentes,**
- **las pautas y reglamentaciones técnicas reconocidas. (Por ejemplo: los requerimientos de la VDE y los estándares de las normas DIN).**

El personal calificado debe, por lo tanto:

- **ser apto para evaluar el trabajo que le sea asignado y también para reconocer y evitar posibles peligros.**
- **estar autorizado por los responsables de la seguridad de la planta, con el fin de llevar a cabo los trabajos requeridos.**

2 Instrucciones importantes

2.1 Estipulaciones de utilización

Este Manual de Operaciones es aplicable a las máquinas eléctricas de enfriamiento superficial, diseñadas para el uso con voltajes bajos y cuyo tipo de protección es el IP 55, de acuerdo con la norma EN 60034 - Parte V.
Los tipos cuya protección es superior, se especifican en los rótulos de clasificación (Por ejemplo: IP 68).
En donde haya entornos explosivos, solamente se permite la utilización de máquinas eléctricas que tengan un tipo de protección contra explosiones, debidamente registrado.

Ex **Para máquinas eléctricas del grupo de aparatos II para categoría 2 (Zona 1) o grupo (Zona 1) y el grupo de aparatos II para categoría 3 (Zona 2) o grupo II (Zona 2) deben cumplirse adicionalmente las indicaciones del capítulo 8.1 y 8.2.**

Una utilización diferente o que exceda de lo indicado se considera que no cumple con el uso previsto. No respondemos de daños e interrupciones de servicio ocasionados por errores de montaje, incumplimiento de este manual o reparaciones inadecuadas.

2.2 Instrucciones generales

El empleo de este Manual de Operaciones, facilita el transporte seguro y adecuado, el montaje, la puesta en funcionamiento, el mantenimiento y las reparaciones de la máquina eléctrica.

Reservado el derecho a efectuar modificaciones técnicas de las máquinas eléctricas tratadas en este manual de funcionamiento.

Las ilustraciones y dibujos presentados en este Manual de Operaciones son, únicamente, representaciones simplificadas. Teniendo en cuenta las mejoras y los cambios eventuales, es posible que las ilustraciones no concuerden, exactamente, con la máquina eléctrica que usted está operando. Las especificaciones técnicas, así como las dimensiones, no son restrictivas y no habrá lugar a reclamo alguno posible, con fundamento en las mismas.

Nos reservamos todos los derechos de autor del presente Manual de Operaciones así como de los dibujos y demás documentos contenidos en el mismo.

Instrucciones importantes

El fabricante no acepta responsabilidad alguna por los siguientes daños:

- Daños que tengan lugar durante el período cubierto por la garantía y que sean el resultado de:
  - mantenimiento negligente,
  - operación impropia,
  - instalación defectuosa,
  - conexión equivocada o inexperta de la máquina eléctrica.
- Daños que resulten, directa o indirectamente, de cambios efectuados en la máquina, unilateralmente, por parte del usuario, o que se generen por causa del incumplimiento de las recomendaciones dadas por el fabricante.
- Daños que tengan lugar por causa del uso de partes de reposición/ accesorios, que no hayan sido recomendados o suministrados por el fabricante.

2.3 Instalación

Las máquinas pueden ser operadas a altitudes - 1000 m. sobre el nivel del mar, y cuya temperatura, para el enfriamiento, fluctúe entre –20° C hasta +40° C. En el rótulo de clasificación se especifican las excepciones pertinentes.

2.4 Ventilación

La distancia entre la admisión de aire y cualquier aparato de impulsión, cubiertas, etc., debe ser, por lo menos, equivalente a 1/4 del diámetro de la boca de admisión de aire. La corriente de aire circula desde el lado de no impulsión hacia el lado de impulsión.



La corriente de aire de escape que se expulse, no puede ser admitida, directamente, de nuevo. Mantenga libres de enmugrecimiento la toma de aire y la abertura de escape.

Si la instalación no se realiza en posición horizontal, debe evitarse que puedan caer cuerpos sólidos en la tapa de la ventilación (colocar una protección apropiada sin mermar la capacidad de refrigeración del motor).

Los motores eléctricos con ventilación externa sólo pueden funcionar con la ventilación en marcha (datos de conexión en placa de características de la ventilación externa).

2.5 Compatibilidad electromagnética

Las máquinas eléctricas corresponden, por lo menos, a la norma EN 50081 Parte 2a., (compatibilidad electromagnética, estándar de la Comisión Genérica, parte 2a.: medio ambiente industrial) de acuerdo con la norma VDE 0839 Parte 81-2. Esto basta para la operación de máquinas eléctricas en las zonas industriales.

2.6 Orificios para el anclaje del soporte de la base. (Diagrama 2)

Las máquinas eléctricas con alturas axiales de 180, 225 y 315, cada una, tienen la carcasa de una sola longitud.

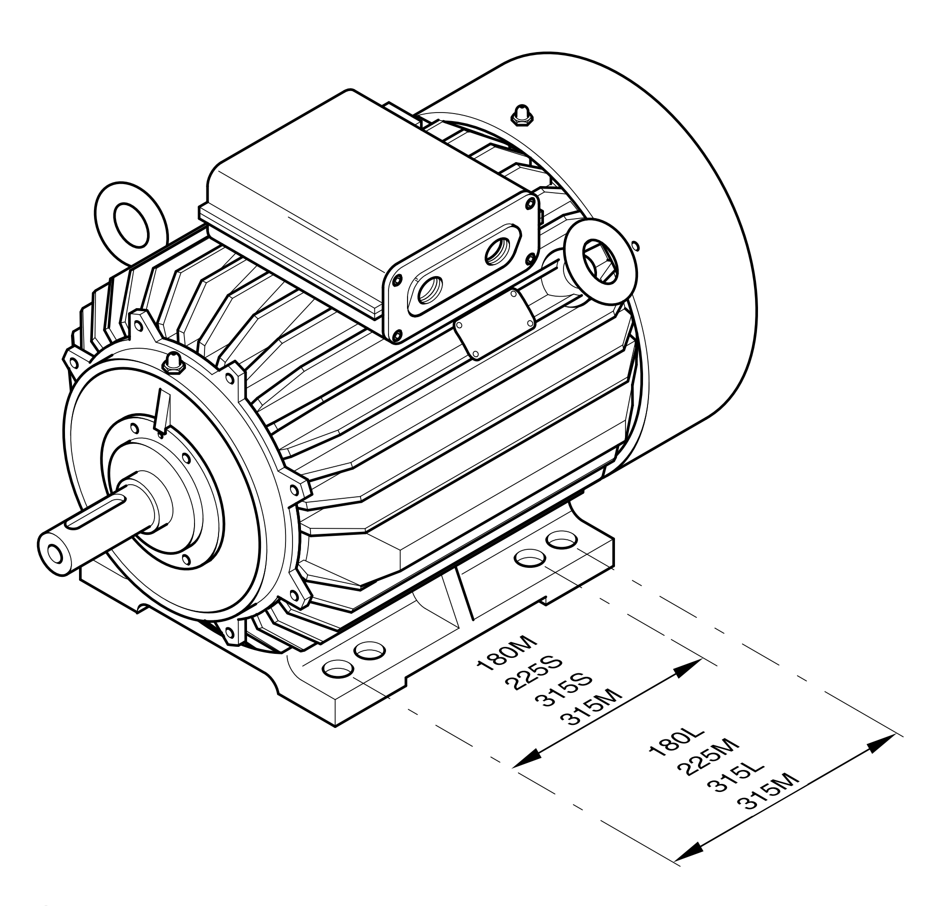


Diagrama 2. Orificios para el anclaje del soporte de la base

2.7 Orificios para el drenaje de la condensación

Los orificios de desagüe del agua de condensación deben protegerse contra la suciedad.

Ex **Los orificios pueden ser abiertos, únicamente, para llevar a cabo el drenaje, por lo tanto, después del drenaje, ciérrelos nuevamente.**

3 Transporte

3.1 Instrucciones de seguridad



¡Para levantar y transportar la máquina, dé cumplimiento a las regulaciones de prevención de accidentes aplicables y a las regulaciones técnicas aceptadas generalmente!

3.2 Cáncamos

Las máquinas eléctricas solamente pueden ser suspendidas de los cáncamos, que se han puesto para este efecto.



Compruebe que las armellas están bien apretadas.

No poner cargas adicionales. Las armellas están calculadas para soportar solamente el peso de la máquina eléctrica.

Otros cáncamos suplementarios, que quizás puedan estar instalados, por ejemplo: en las cubiertas de los ventiladores, en los accesorios del enfriador, etc., únicamente son utilizables para alzar las respectivas partes, individualmente.

3.3 Seguridad de los procedimientos de transporte

En las máquinas con rodamientos de rodillos cilíndricos, estos deben protegerse colocando una protección de transporte antes de su envío.



Retire este dispositivo, antes de la puesta en funcionamiento y utilice el tapón suministrado, para tapar el orificio de seguridad. En el caso de que se requiera transportar la máquina, ulteriormente, utilice de nuevo dicho dispositivo especial, con el fin de afianzarla para el transporte.

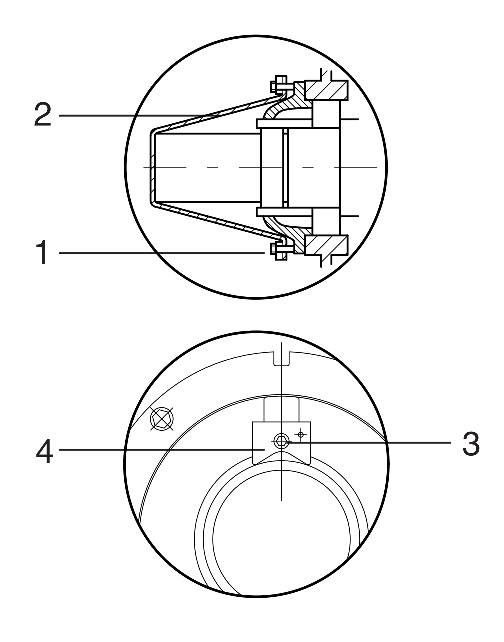


Diagrama 3: Ejemplo de procedimientos para afianzar la máquina para su transporte

Procedimientos para afianzar la máquina para su transporte. Ejemplos

- Afianzamiento por medio de varilla:
  - Destornille los pernos (1) y retire el elemento de fijación de la varilla.
  - Atornille y apriete los pernos, de longitud más corta, que se suministran.
- Afianzamiento por medio de abrazadera:
  - Destornille los pernos (3) y retire la polea de transporte
  - Tape el orificio roscado, con el tapón.


La máquina lleva una abrazadera o una varilla de fijación.

3.4 Daños ocasionados por el transporte

Cuando haya cualquier daño ocasionado por el transporte, prepare la documentación pertinente e informe de ello, inmediatamente, tanto a la compañía transportadora, como a la compañía de seguros y al fabricante.

4 Montaje y puesta en funcionamiento

4.1 Instrucciones de seguridad



Durante el montaje y puesta en funcionamiento, tenga en cuenta:
- **las instrucciones de seguridad, páginas 6-8,**
- **¡las instrucciones importantes, páginas 9-11!**

Los trabajos de montaje sólo pueden ser realizados por personal especializado que, a partir de su formación específica, experiencia e instrucción, dispongan de los suficientes conocimientos sobre
- **las regulaciones de seguridad,**
- **las regulaciones relativas a la prevención de accidentes,**
- **las pautas y reglamentaciones técnicas reconocidas. (Por ejemplo: los requerimientos de la VDE y los estándares de las normas DIN).**

El personal especializado debe:
- **ser apto para evaluar el trabajo que le sea asignado y también reconocer y evitar posibles peligros,**
- **estar autorizado por los responsables de la seguridad de la planta para llevar a cabo los trabajos requeridos.**



Le recomendamos que Usted solicite la ayuda del personal de montaje del fabricante.

4.2 Mecánica

4.2.1 Componentes de la transmisión



Utilice únicamente acoplamientos flexibles.
Arrancar sólo tras consultar con el fabricante.

Si una máquina con dos salidas de eje sólo dispone accionamiento en uno de ellos, asegurar la chaveta del eje libre para que no pueda salir despedida. ¡En caso de desequilibrio del rotor de clase ”H”, (→ placa de características), debe acortase además la chaveta a la mitad!

Cuando se usen componentes de transmisión que causen cargas radiales o axiales en el eje (por ejemplo: ruedas de correas de transmisión, dientes de rueda catalina, etc.), tenga en cuenta que no debe sobrepasarse la capacidad permitida. Remítase a las especificaciones dadas en nuestra lista técnica aplicable, respectivamente.

Ex Sólo pueden utilizarse correas motrices que no se carguen con corriente estática.

Cada rotor está balanceado, dinámicamente, de acuerdo con el tipo de balance, con una chaveta completa, con media chaveta o sin chaveta, de acuerdo con la norma ISO 8821, y en consecuencia, éstos se rotulan en la siguiente forma:

F = chaveta completa,
H = media chaveta,
N = sin chaveta.



Los rotores balanceados con chaveta completa → balancean el componente de impulsión con recorrido de chaveta abierta.



Los rotores balanceados con media chaveta → balancean el componente de impulsión con un dispositivo sin estrías.

- Equilibrar el elemento de accionamiento según el tipo de equilibrado del rotor. Con elementos de accionamiento más cortos que su asiento en el eje y en donde sobresale una parte de la chaveta, mecanizarla o taparla con una arandela apropiada, de la longitud correspondiente.
- Antes de ajustar el componente de impulsión en el eje, remueva la película anticorrosiva en el terminal del eje, utilizando un producto limpiador adecuado. (Por ejemplo: nafta).



¡No esmerile, ni restriegue el eje para remover la película protectora!.

Montaje y puesta en funcionamiento

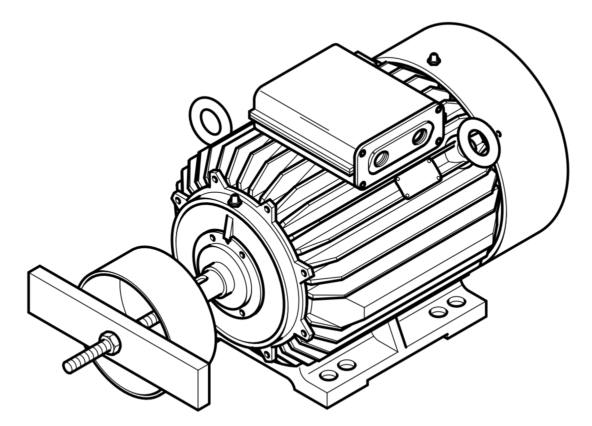




Diagrama 4: Ajuste con barreno central

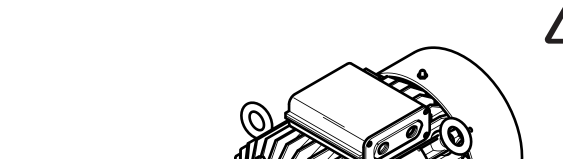




Diagrama 5: Desmontaje

- Engrase ligeramente o lubrique, con aceite, todas las superficies en donde se asienta la máquina y ajuste el elemento de impulsión.



Para tratar con cuidado el rodamiento, utilizar un dispositivo adecuado para extraer o apretar el elemento motriz (→ fig. 4) o (→ fig. 5).
En caso necesario, calentarlo dependiendo de la tolerancia, según las indicaciones del fabricante.

⚠ Evite choques fuertes y golpes cuando esté ajustando el componente de impulsión, porque los cojinetes y/o el eje se dañan y por lo tanto la garantía del fabricante quedará anulada y sin valor.

4.2.2 Basamento de la máquina

Para el basamento de las máquinas eléctricas, son apropiadas superficies de apoyo que garanticen el funcionamiento de la máquina sin vibraciones, de bajas oscilaciones, unión rígida y que resistan a las solicitaciones mucho más elevadas en caso de cortocircuito.



Toda la base de la máquina eléctrica debe quedar tendida sobre un plano nivelado y parejo, con el fin de evitar tensiones en la carcasa.

Los elementos de fijación de las máquinas eléctricas tienen que estar bien apretados y asegurados, evitando que puedan aflojarse durante el funcionamiento.

Para conseguir una superficie de apoyo suficiente, utilizar arandelas anchas.

Una instalación equivocada puede llevar a resonancias en la frecuencia de rotación y puede duplicar el rango de la frecuencia de la corriente.

Con el fin de evitar daños a las máquinas eléctricas en estado de receso (operación en stand-by), no deben ser excedidas las siguientes ratas máximas de vibración.

Tiempo de receso	Rata de vibración
hasta 500 horas	0,4 mm/s
más de 500 horas	0,2 mm/s

4.2.2.1 Criterios de evaluación de vibraciones

En cuanto se refiere a la vibración en el sitio de localización, es preciso cumplir con lo estipulado en los criterios de evaluación de la norma DIN ISO 3946.

Atención:

Para cimentaciones rígidas, los siguientes valores de medición en la carcasa que contiene los cojinetes, pueden ser considerados como valores límite:

– 5.5 mm/s para la alarma
– 11 mm/s para el corte de la corriente eléctrica



Ajuste los valores de oscilación entre aviso y desconexión, seguir operando con la máquina eléctrica sólo bajo vigilancia, en caso necesario, informar al fabricante.

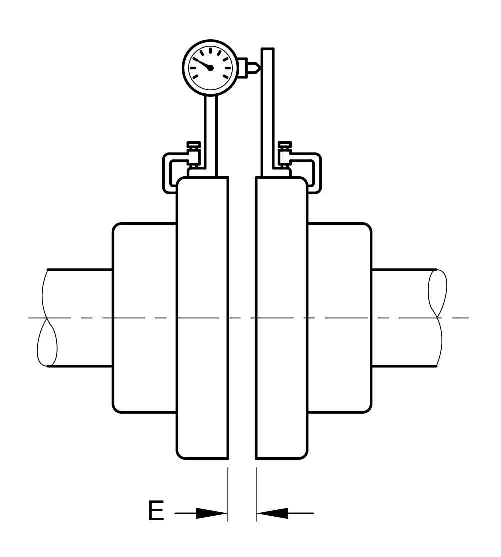


Diagrama 7: Alineamiento angular

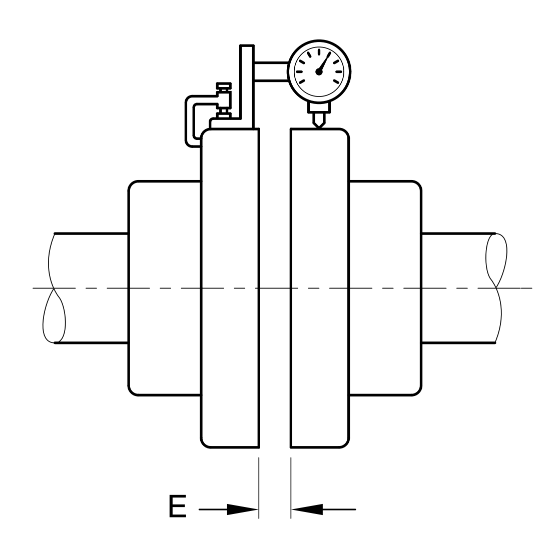


Diagrama 8: Alineamiento en paralelo

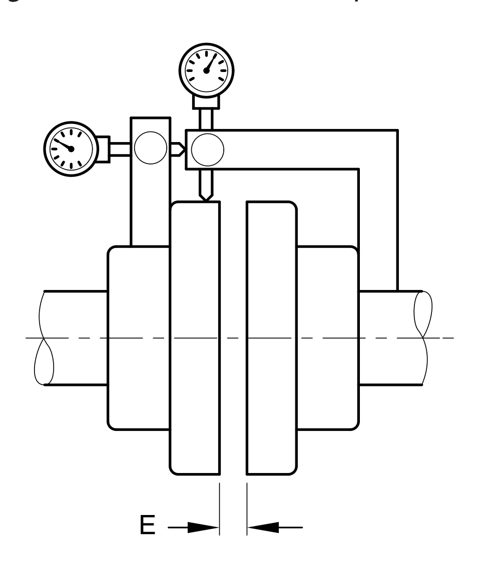


Diagrama 9: Alineamiento combinado (angular/paralelo)

4.2.3 Alineamiento

- Haga el alineamiento de la máquina eléctrica, precisamente en concordancia con el dispositivo de impulsión, que ya viene alineado.
- Sujete firmemente los calibradores. Tome las medidas en cuatro puntos de medición, cada uno de ellos separado a 90°, en tanto, que simultáneamente, le da vueltas a las dos mitades del acoplamiento.

4.2.3.1 Alineamiento angular. (Diagrama 7)

Proceda a efectuar la compensación de cualquier diferencia con platinas de inserción. Asegúrese de que cualquier inexactitud residual, referente a un diámetro medido de 200 mm., no exceda los 0.03 mm.

4.2.3.2 Alineamiento en paralelo. (Diagrama 8)

Proceda a efectuar la compensación de cualquier diferencia cambiando de posición o insertando las platinas requeridas, de tal modo que la inexactitud residual no exceda los 0.03 mm. Ajuste la abertura axial de aire, entre las dos mitades del acoplamiento (Dimensión ‘E’), de acuerdo con las especificaciones dadas por el fabricante del acoplamiento.



Revise el alineamiento cuando la máquina se encuentre en estado de operación, en caliente.

4.2.3.3 Alineamiento angular y en paralelo. (Diagrama 9)

El diagrama 9 muestra un método e combinación de ambas medidas, el cual es relativamente simple, en concepto. Los calibradores se colocan en los correspondientes orificios de las barras aplanadas (las cuales están atornilladas o engrapadas) y entonces se fijan, por ejemplo, por medio de tornillos de fijación cortos sin cabeza.

4.2.4 Dispositivos adicionales

A pedido, es posible incluir o incorporar varias piezas adicionales o accesorias, para la protección de la máquina, por ejemplo:

- Sensor de temperatura para controlar devanados y cojinetes
- Calentador nocturno
- Chupa de medición para controlar cojinetes
- Control de revoluciones.

Montaje y puesta en funcionamiento

4.3 Electricidad



Los trabajos que deban ser efectuados en las conexiones de la máquina eléctrica, solamente pueden ser llevados a cabo por parte de electricistas calificados.

4.3.1 Resistencia aislante



No toque los terminales de conexión, durante las mediciones o después de efectuarlas. ¡Las conexiones de terminal pueden llevar alto voltaje! Después de haber llevado a cabo la comprobación ponga a tierra, brevemente, las conexiones del terminal (durante 5 segundos).

- Usando un generador manual (de C.D. con voltaje máximo= 630V) mida la resistencia aislante de cada fase individual a tierra. Continúe efectuando la medición hasta cuando el valor medido sea constante.



La resistencia aislante de los nuevos devanados es >100MΩ
Los devanados sucios o húmedos, tienen valores de resistencia notablemente inferiores.

Un devanado se considera suficientemente seco y limpio si la resistencia de aislamiento referida a 75º C es de **1MΩ cada 1kV** como mínimo. → Tabla.

Por debajo de los valores de la tabla, el devanado debe secarse o limpiarse. La temperatura de devanado en este caso no tiene que sobrepasar 75°C.

Tensión medida	Temperatura del devanado con la máquina fría			Temperatura de operación
U_N	15°C	25°C	35°C	75°C
0,5 kV	30 MΩ	15 MΩ	8 MΩ	0,5 MΩ
1,0 kV	60 MΩ	30 MΩ	15 MΩ	1,0 MΩ



Secado mediante una calefacción de parada, un calefactor o aplicando (Δ -establecer la conexión) en los bornes de conexión del estator U1 y V1 una corriente alterna a una tensión de un valor del 5-6% de la tensión de medición.



Los valores de resistencia del aislamiento pueden variar con la temperatura.
Valores orientativos: un incremento o disminución de la temperatura del devanado de 10 K hace que el valor de la resistencia se reduzca a la mitad o se doble.

Si hay tapones de agua de condensación, retirarlos antes de secar el devanado. Tras finalizar este proceso, volver a cerrar bien los orificios para agua de condensación.

4.3.2 Voltaje y circuitos

Observe bien los detalles del circuito que se dan en el rótulo de clasificación y compare el voltaje proporcional con el voltaje de la corriente.

La fluctuación permitida en el voltaje de la corriente eléctrica es de ± 5% Las excepciones se especifican en el rótulo de clasificación.

4.3.3 Conexión



Conecte los cables de conexión, según las regulaciones aplicables, emitidas por la compañía de suministro de corriente eléctrica de su localidad y de acuerdo con lo siguiente:

- **requerimientos de las normas DIN VDE,**
- **regulaciones de seguridad,**
- **regulaciones para la prevención de accidentes.**

- Conecte la alimentación de corriente eléctrica, de tal manera, que la presión de contacto requerida para una conexión eléctrica, se mantenga durante un largo período (→ la tabla sobre la sujeción de la fuerza de torsión, el esquema del terminal y la manera especial de asegurar las tuercas, ver ilustración).

  Dependiendo de las condiciones de funcionamiento, comprobar que las conexiones eléctricas estén bien apretadas.

Montaje y puesta en funcionamiento

En los trabajos de conexión eléctrica, la fuerza de torsión permitida normalmente, está limitada por el material del perno y/o por la capacidad de carga de los aisladores.

Fuerzas de torsión para la sujeción(Nm con tolerancia de ±10%) para medidas de la rosca de							
M5	M6	M8	M10	M12	M16	M20	M24
2	3	6	10	15,5	30	52	80

Apretar la tuerca manualmente contra el aislador



Todas las máquinas eléctricas llevan un diagrama de conexiones, en la parte interior de la cubierta de la caja de terminales.



Compare el área de la sección del corte transversal del cable de conexión, con la potencia de la corriente medida.

Con el fin de evitar la tensión en las conexiones terminales, instale el cable, de tal manera, que éste no esté halando desde los conectores.

Cerciórese de que no haya cuerpos extraños, mugre y/o humedad en la caja de terminales.

Con el fin de garantizar el tipo de protección al tapar la caja de terminales, use los cerramientos originales.

Cubra todas las aperturas de alimentación de cables que no sean utilizadas, de tal manera que éstas queden muy bien protegidas contra el polvo y el agua. Los tapones suministrados sirven sólo como protección durante el transporte y no aseguran una buena estanqueidad.

4.3.4 Posición de la caja de terminales (lateral)

Cuando se trate de máquinas eléctricas hasta del tamaño del modelo 315M, inclusive, -de rendimiento normal- es posible cambiar, posteriormente, la posición de la caja de terminales de DERECHA a IZQUIERDA o vice-versa.



Para efectuar dicho cambio, dentro del período de la garantía, es indispensable que se haga, previamente, un acuerdo con el fabricante. Aclarar con el fabricante los posibles cambios en la situación de la caja de conexiones.

4.3.5 Dirección de rotación

En condiciones normales, las máquinas eléctricas son aptas para operar en ambas direcciones de rotación. En el rótulo de clasificación, se indican las excepciones, por medio de la correspondiente flecha direccional. Para cada dirección de rotación respectiva, se dan las siguientes conexiones del estator:

Conexión de L1, L2, L3	Dirección de rotación vistasobre el lado de impulsión
U1 - V1 - W1	derecha
W1 - V1 - U1	izquierda

En máquinas con dos salidas de eje, las indicaciones sobre el sentido de rotación se refieren a la parte del extremo A del eje.

- Compruebe la dirección de rotación, prendiendo y apagando, rápidamente, «ON/OFF», la máquina eléctrica (que ya haya sido conectada previamente, de acuerdo con las regulaciones pertinentes) cuando ésta no esté acoplada.

¡Sin el elemento de accionamiento montado, asegurar la(s) chaveta(s) antes de efectuar el control de sentido de rotación o antes de realizar alguna eventual prueba de funcionamiento!

Reversión de la dirección de rotación:	
Tipo de encendido y devanado	Acción
Tipo de encendido y devanado y con cambio de polaridad, con devanados separados.	Cambie los dos alimentadores de corriente en el tablero de terminales del motor.
Motores con conexión en estrella o en delta, con devanado DAHLANDER	Cambie los dos alimentadores de corriente en el suministro de corriente, hasta la combinación de protección.



Durante el control de sentido de rotación sólo puede permanecer el verificador en la zona de peligro de la máquina. Conectar la máquina y controlar el sentido de rotación.

4.3.6 Arranque en Y/Δ



Con el fin de evitar la corriente transitoria no permisible y también los impactos de la fuerza de torsión, el paso de Y a Δ puede ser efectuado únicamente, cuando haya decaído la corriente inicial de la Y o cuando haya concluido la fase inicial.

Durante la fase inicial, la máquina solamente debe ser desconectada cuando se presente alguna emergencia; ésto, con el fin de proteger los dispositivos de conmutación y la máquina misma.

4.3.7 Protección eléctrica de la máquina

- Conecte el sensor de temperatura semi-conductor integrado, al mecanismo excitador, de acuerdo con el diagrama de circuitos.
- Cualquier comprobación posible de continuidad de la temperatura del sensor, que sea requerida, solamente puede llevarse a cabo, mediante la utilización de un puente de medición (máx. 5V).

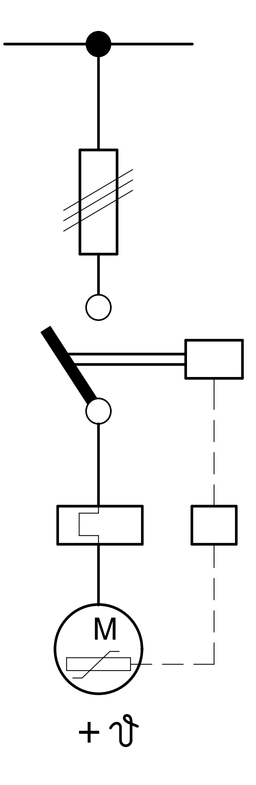


Diagrama 10. Protección que utiliza un relé de sobre-carga, protector termistor y fusible.



Con el objeto de obtener una protección térmica total de la máquina, instale un protector de sobrecarga, dilatable térmicamente (→ Diagrama 10).

Los fusibles de seguridad tienden a proteger, únicamente, el suministro de la corriente eléctrica y no la máquina eléctrica.

Ex Para máquinas eléctricas del grupo de aparatos II categoría 2 (Zona 1) o Grupo II (Zona 1) y categoría 3 (Zona 2) o grupo II (Zona 2) deben aplicarse adicionalmente las indicaciones del capítulo 8.1 ó 8.2.

5 Mantenimiento

5.1 Instrucciones de seguridad



Los trabajos de mantenimiento solamente pueden ser llevados a cabo cuando la máquina está detenida, (excepto cuando se trata de los trabajos de engrasado).

Asegúrese de que la máquina se encuentra protegida contra una conexión accidental y de que esté provista del correspondiente rótulo de advertencia.

¡Cuando use aceites y grasas de lubricación, o productos de limpieza o partes de reposición, déle cumplimiento a las regulaciones de seguridad y a las normas de prevención de accidentes del fabricante respectivo!

El trabajo de mantenimiento del suministro de energía eléctrica a la máquina o de los elementos eléctricos auxiliares y de control, debe ser efectuado únicamente por electricistas profesionales.



Asegúrese de que la máquina se encuentre conectada, pero de tal manera que no esté activada.

¡Asegurar el interruptor para que no pueda conectarse la máquina y avisar con un rótulo de advertencia (en el interruptor)!

¡Cerciórese de que la máquina no esté activada!

¡Haga la conexión a tierra y corte el circuito!

¡Cubra o coloque un acordonamiento de seguridad, en derredor de cualquier parte adyacente que esté activada!



Cerciórese de que los circuitos auxiliares de corriente, por ejemplo: del calentador nocturno, etc., se encuentren conectados, pero de manera que no estén activados.

Mantenimiento

5.2 Limpieza



No lave la máquina con agua o con ningún otro líquido.

- Anualmente, haga la comprobación de todo el conducto de aire de enfriamiento, con el fin de cerciorase de que no haya enmugrecimiento.
- En el caso de que haya depósitos considerables de mugre, desmonte la máquina eléctrica y remueva el enmugrecimiento usando productos de limpieza adecuados (por ejemplo: vapor sobrecalentado).
- Finalmente, proceda a secar el devanado y haga la medición de la resistencia aislante.



Durante la ejecución de este procedimiento, tenga en cuenta las especificaciones de la página 20, en lo referente al numeral 4.3.1 sobre la resistencia de aislamiento.

5.3 Mantenimiento de los cojinetes de bolas y rodillos

- Haga la comprobación de la temperatura de los cojinetes durante la operación.
- Haga el chequeo del ruido de los cojinetes durante el funcionamiento.
- Haga el engrase de los cojinetes de bolas y rodillos.
- En caso requerido, proceda al recambio de los cojinetes.



- En el caso de que se presenten ruidos o un alza de temperatura durante la operación, apague inmediatamente la máquina eléctrica, con el fin de evitar cualquier daño resultante. Informar al departamento de servicio técnico del fabricante.
- Desmonte el cojinete y compruebe si hay algún daño (Ver págs. 28 - 39).
- Si hay áreas de color oscuro, o áreas de apariencia mate o pulimentada, instale un cojinete nuevo.



La seguridad operativa de la máquina eléctrica, depende del cumplimiento del programa de lubricación.

Consultar el tipo de grasa en la placa de características o de lubricación.

Las máquinas eléctricas en su modelo básico disponen de un dispositivo de engrase con regulador de la cantidad de grasa.

La primera lubricación del cojinete se realiza en nuestra fábrica. El periodo y la cantidad de lubricación posterior y el tipo de grasa se indican en el rótulo de lubricación o características.

En el modelo básico, las máquinas eléctricas llevan instalado un manguito de grasera de cabeza de botón, M10 x 1, en concordancia con la norma DIN 3404.

5.3.1 Cojinete de bolas y rodillos con lubricación permanente

En condiciones normales de operación, las máquinas eléctricas bipolares no requieren mantenimiento durante las primeras 10.000 horas de operación y las máquinas multipolares tampoco requieren mantenimiento durante las primeras 20.000 horas; sin embargo, en ambos casos debe hacerse, a más tardar, a los 3 o 4 años de operación. En estas circunstancias, el cojinete de bolas y rodillos, debe lavarse con un agente limpiador adecuado. Llene, a medias, con grasa, tanto los espacios vacíos entre los rodillos, como el rodamiento del cojinete y la cámara de grasa. Engrase, ligeramente, los bujes del eje, en las tapas del cojinete o en las láminas del cojinete.

No es posible efectuar la limpieza y lubricación de cojinetes sellados definitivamente (cojinetes 2RS y 2Z). En este caso los cojinetes tienen que ser cambiados.Pedir nuevos rodamientos a través del fabricante.

Para desarmar los cojinetes, utilice tornillos de empuje o una herramienta adecuada.

5.3.2 Lubricación

En caso que las perforaciones de salida de grasa estén cerradas con tapones (IP54 Lado del accionamiento), retirar estos últimos antes de la puesta en marcha. Cerrar las perforaciones con grasa
Si no se dispone de perforaciones de salida de grasa (Tipo de protección IP55), se deben desmontar las tapas o los escudos de los cojinetes cada 3 – 4 años y eliminar la grasa vieja.



Haga la lubricación, únicamente cuando la máquina está funcionando: ¡Tenga mucho cuidado con las partes que estén en movimiento!



Respetar el tipo de grasa, la cantidad posterior de lubricación y el plazo indicados en el rótulo de lubricación o características.

- Limpie el manguito de engrasado y, utilizando una pistola engrasadora, aplique la correspondiente cantidad de grasa (use el grado de grasa apropiado). Con el fin de garantizar la cantidad correcta de grasa, pese la pistola antes y después de utilizarla.

5.3.3 Lubricante

Consultar el tipo de grasa en la placa de características o de lubricación.

Para las máquinas eléctricas de modelo básico, el cojinete puede ser llenado nuevamente (sin necesidad de limpiarlo) utilizando para ello grasa de cojinetes de bolas y rodillos, que contenga litio saponificado K3k, en concordancia con la norma DIN 51825, por ejemplo: SKF LGMT3, Shell Alvania G3, Esso Beacon 3, etc.

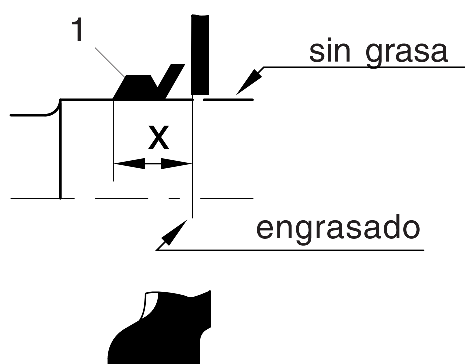


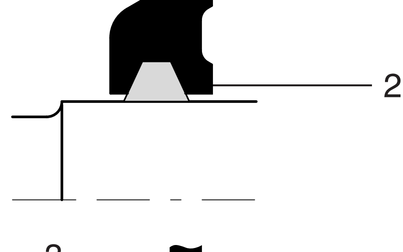
Si se cambia el tipo de grasa a otros de base jabonosa diferente a la que se indica en la placa de características, limpiar antes los rodamientos de forma esmerada. Tener en cuenta que la grasa para rodamientos utilizada cumpla con los siguientes requisitos:

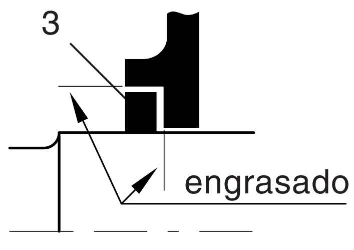
–	Punto de fusión	Aprox. 190°C
–	Contenido de cenizas	4%
–	Contenido de agua	0,3%



Para poder hacer el cambio de grasa por grasa de otro grado, con diferente base de saponificación, se requiere hacer la consulta previa con el fabricante de la máquina .







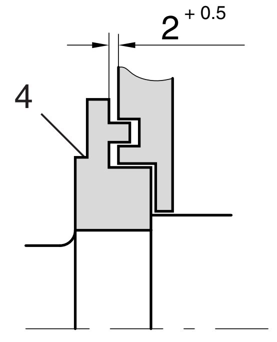


Diagrama 11:

1 *Anillo en V*
2 *Anillo de fieltro*
3 *Anillo de sellamiento de neopreno*
4 *Anillo de laberinto*

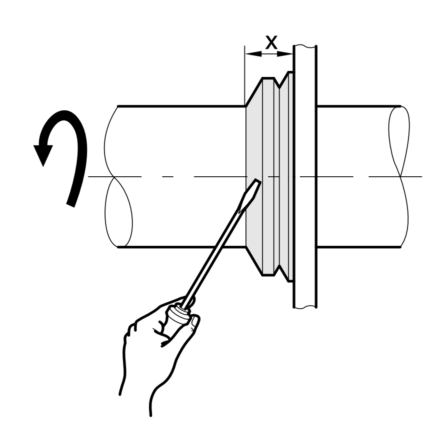


Diagrama 12: Anillo de sellamiento en V.

5.4 Empaquetadura de los cojinetes (Diagrama 11)

- Antes de instalar nuevos anillos de fieltro dentro de la tapa del cojinete, sumérjalos en aceite de alta viscosidad calentado a 80° C.
  El eje debe deslizarse fácilmente en el anillo de fieltro y debe quedar completamente sellado, radialmente.
- Engrase, ligeramente, las caras de funcionamiento.
- Empuje los anillos de empaquetadura (3) así como los anillos en V (1), usando un destornillador, por ejemplo, mientras voltea el eje simultáneamente (→ Diagrama 12).



Cuando instale anillos en V sobre superficies planas de sellamiento, la dimensión «X» debe ser mantenida.

Si no se dá cumplimiento a ésto, el anillo en V se sobrecalentará y se destruirá, o habrá fallas en el sellamiento de la empaquetadura.

Tipo de anillo en V	Dimensión de ajuste X (mm)
V-25 hasta V-38	9,0 -0,3
V-40 hasta V-65	11,0 -0,3
V-70 hasta V-100	13,5 -0,5
V-110 hasta V-150	15,5 -0,5

- Antes del montaje, calentar los anillos laberínticos (4) a unos 60 - 80°C y deslizarlos hacia la tapa de rodamiento. Asegurar el juego axial resultante (2 +0,5 mm).

5.5 Cambio de cojinetes – Altura del eje (AH): 180 a 315



¡Se requiere un acuerdo previo, con el fabricante de la máquina eléctrica, para efectuar cambios de cojinetes, durante el período de la garantía!

5.5.1 Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado de impulsión o del otro lado. (→ Diagrama 13) (Para el cojinete cilíndrico de bolas y rodillos, del lado de impulsión, ver 5.5.3).

1. Destornille el manguito de la grasera (20.1), afloje los tornillos (20.2), retire la cubierta del ventilador (20).
2. Afloje la presilla circular (19) y záfela. Saque el ventilador (18), usando una herramienta apropiada para sacarlo (para efectuar este procedimiento, los ventiladores metálicos deben ser calentados).
3. Afloje los tornillos (2.1), (2.2), (16.1) y (16.2). Saque las tapas del cojinete (2) y (16), junto con los empaques del cojinete (1) y (17), teniendo cuidado de no ladearlas. Retire la arandela de compensación (3) – la cual solamente está puesta en las máquinas eléctricas ≤ AH225.
4. Afloje y saque las abrazaderas de muelle (4) y (15) – las cuales solamente están puestas en las máquinas eléctricas   AH250.
   Saque los aceitadores de collarín (5) y (14). (Los aceitadores de collarín instalados en las máquinas eléctricas de la serie AH180 a AH225, llevan orificios en la sección del eje, que pueden ser usados para sacarlos).
5. Afloje y saque la arandela de seguridad (13).
6. Usando una herramienta extractora y calentando un poco el anillo interior, retire los cojinetes de bolas de ranura profunda (6) y (12).
   Retire los resortes de presión (9) – éstos están puestos únicamente en las máquinas eléctricas   AH250.
7. Saque las tapas interiores del cojinete (8) y (10), junto con el empaque (7) y (11).
8. El rotor permanece dentro de la carcasa del estator.

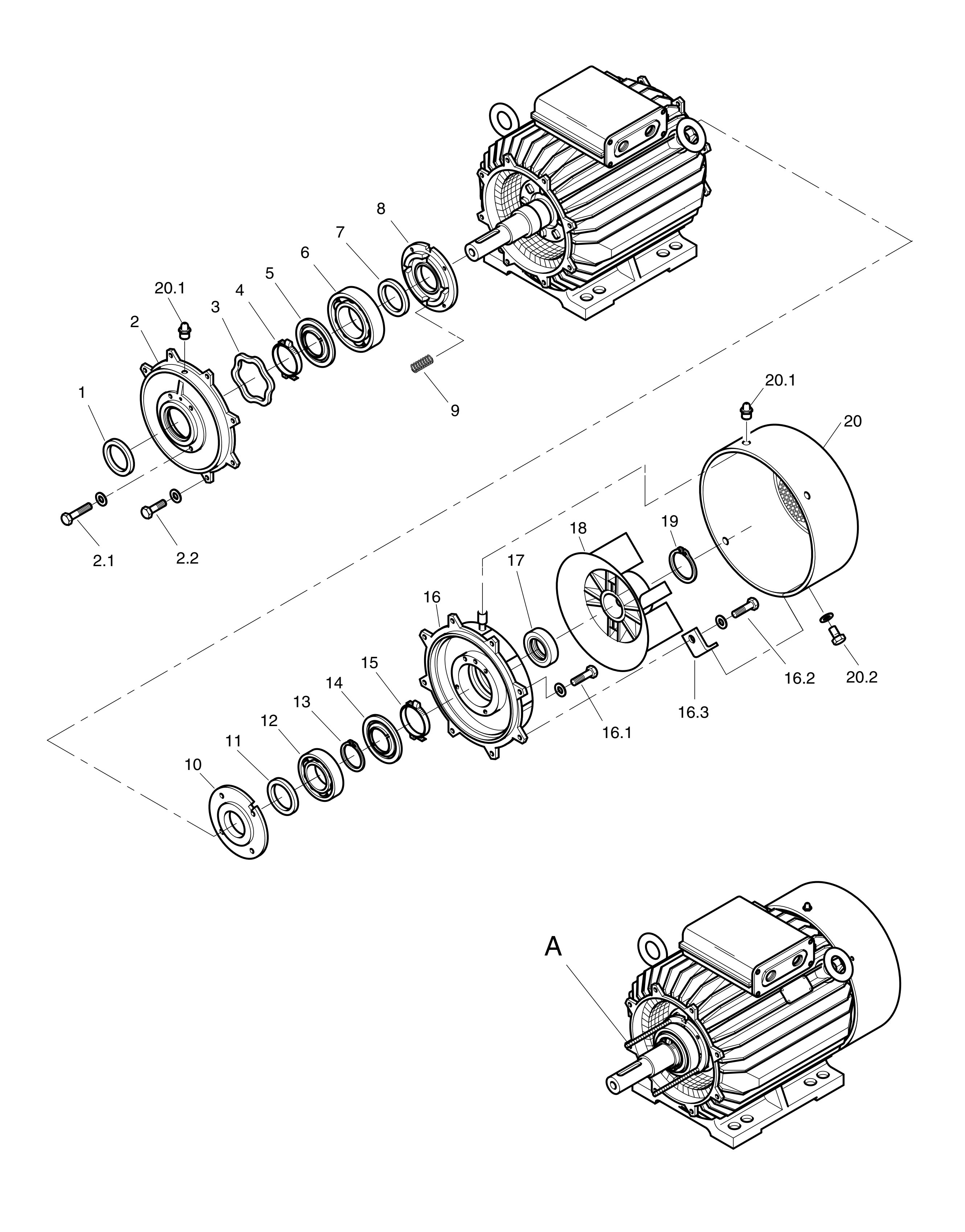


Diagrama 13: Cambio de los cojinetes AH180 hasta AH315

5.5.2 Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado de impulsión o del otro lado. (→ Diagrama 13) (Para el cojinete de bolas y rodillos cilíndricos, del lado de impulsión, ver 5.5.4).



Todos los tornillos de seguridad deben tener las arandelas de presión que se suministran (DIN 6796).

1. Limpie los asientos del cojinete, con un producto limpiador apropiado; haga la revisión, con el fin de cerciorarse de si hay algún daño y mida el eje con un micrómetro de pie de rey, después de que el cojinete se haya enfriado, (las especificaciones de las medidas se refieren a una temperatura de 20° C).

2. Quite la grasa vieja de dentro de las tapas (8) y (10) del cojinete, lávelas, usando un producto de limpieza apropiado y permita que éstas se sequen. Llenar las tapas de rodamientos (8) y (10) con grasa nueva (observar el tipo de grasa) y deslizarlas sobre el eje con las juntas (7) y (11) colocadas. Colocar los muelles de compresión existentes (9) con el mismo tipo de grasa en los orificios de la tapa (8).

3. Caliente el cojinete nuevo, sumergiéndolo en un baño de aceite hasta una temperatura de 80° C a 90° C (o usando un medio inductor y desmagnetizando después).

   Para asegurarse de que el ajuste es el adecuado, empuje los cojinetes calentados (6) y (12) en sus asientos de eje y presiónelos contra el collarín del eje, durante 10 segundos, aproximadamente.

   Tras enfriarse, llenar las cavidades del rodamiento con grasa nueva (observar el tipo de grasa).

4. Empuje la presilla circular (13) y asegúrela. Empuje los aceitadores de collarín (5) y (14). Empuje y apriete las abrazaderas de muelle (4) y (15) suministradas.

5. Quite la grasa vieja de dentro de las tapas (2) y (16) del cojinete, lávelas, usando un producto de limpieza apropiado y permita que éstas se sequen. Coloque en su posición la arandela de compensación suministrada, en el eje de la tapa del cojinete.

6. Para facilitar el montaje, atornille dos pernos (A) – de 100 mm. de longitud aproximada – en los orificios roscados en la tapa interior del cojinete (8) y (10). Empuje las tapas del cojinete (2) y (16) y atornille, apretando bien, utilizando los tornillos (2.2) y (16.2), junto con la platina de montaje.
   Apriete bien los tornillos (2.1) y (16.1). (En esta fase del procedimiento, los pernos (A) deben ser retirados).

7. Ajuste la empaquetadura (1) y (17) del cojinete, tal como se describe en la página 27.

8. Ponga el ventilador plástico (18) usando una herramienta rotatoria (los ventiladores metálicos tienen que ser calentados y empujados), empuje y asegure la presilla circular (19). Atornille el manguito de la grasera (20.1).

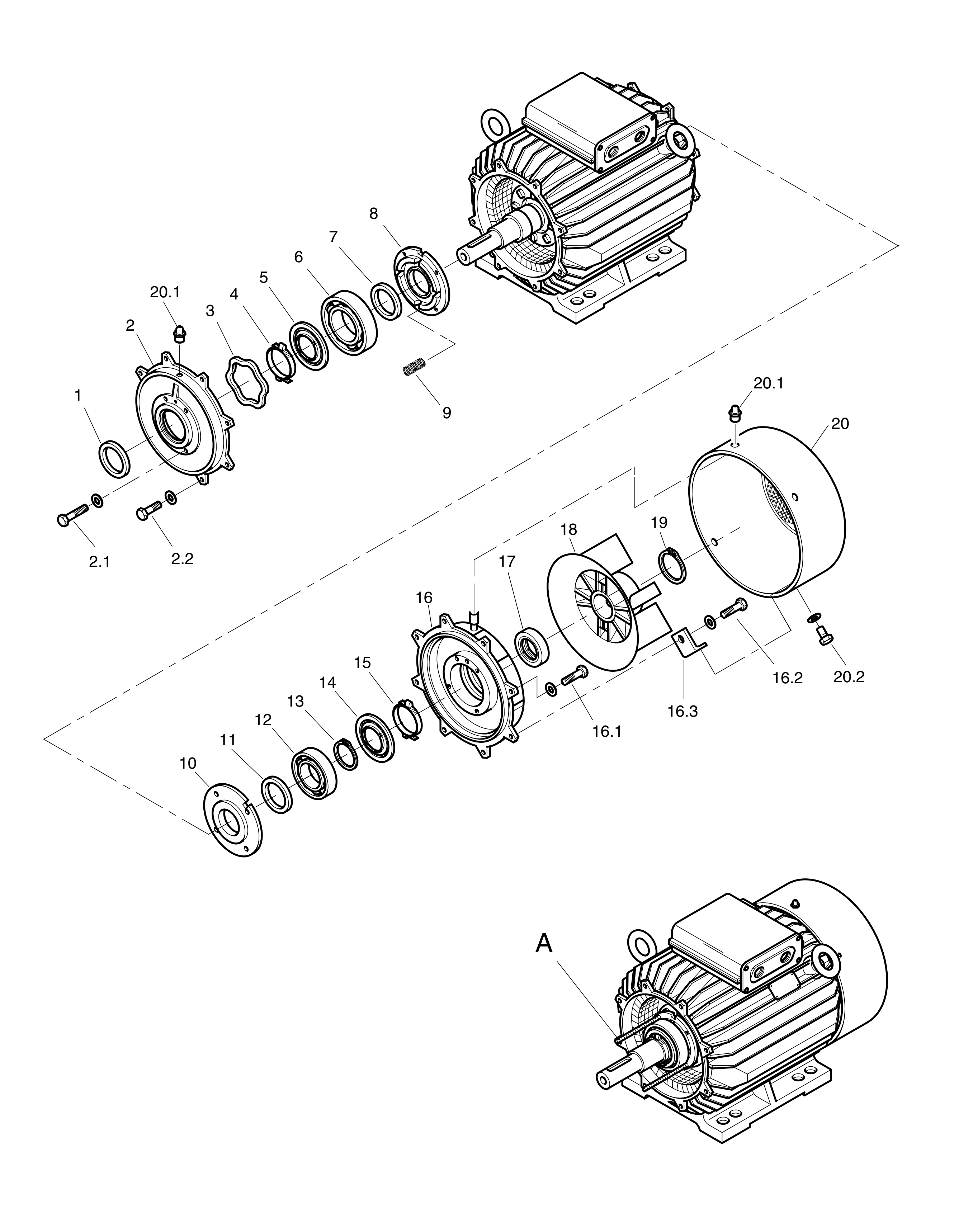


Diagrama 13: Cambio de los cojinetes AH180 hasta AH315

5.5.3 Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas y de rodillos cilíndricos, de ranura profunda, del lado de impulsión. (→ Diagrama 14) (Para el cojinete de bolas de ranura profunda, del otro lado, ver 5.5.1).

1. Afloje los tornillos (2.1.1) y saque la tapa del cojinete (2.1), junto con la empaquetadura del cojinete (1.1).
2. Afloje y saque la abrazadera de muelle (4.1) – la cual solamente está puesta en máquinas eléctricas AH250. Saque el aceitador de collarín (5.1). (Los aceitadores de collarín instalados en las máquinas eléctricas de la serie AH180 hasta la serie AH225, llevan orificios en la sección del eje, que pueden ser usados para sacarlos).
3. Afloje los tornillos (3.1.1) y saque la tapa del cojinete (3.1). Haga presión sobre el anillo exterior (6.1) del cojinete para sacarlo del eje de la lámina del cojinete.
4. Usando un soplete de soldadura, caliente rápidamente el anillo interior (6.2) del cojinete y haga fuerza hacia afuera, usando, por ejemplo, un destornillador.
5. Saque la tapa (8.1) del cojinete, junto con la empaquetadura del cojinete (7.1).

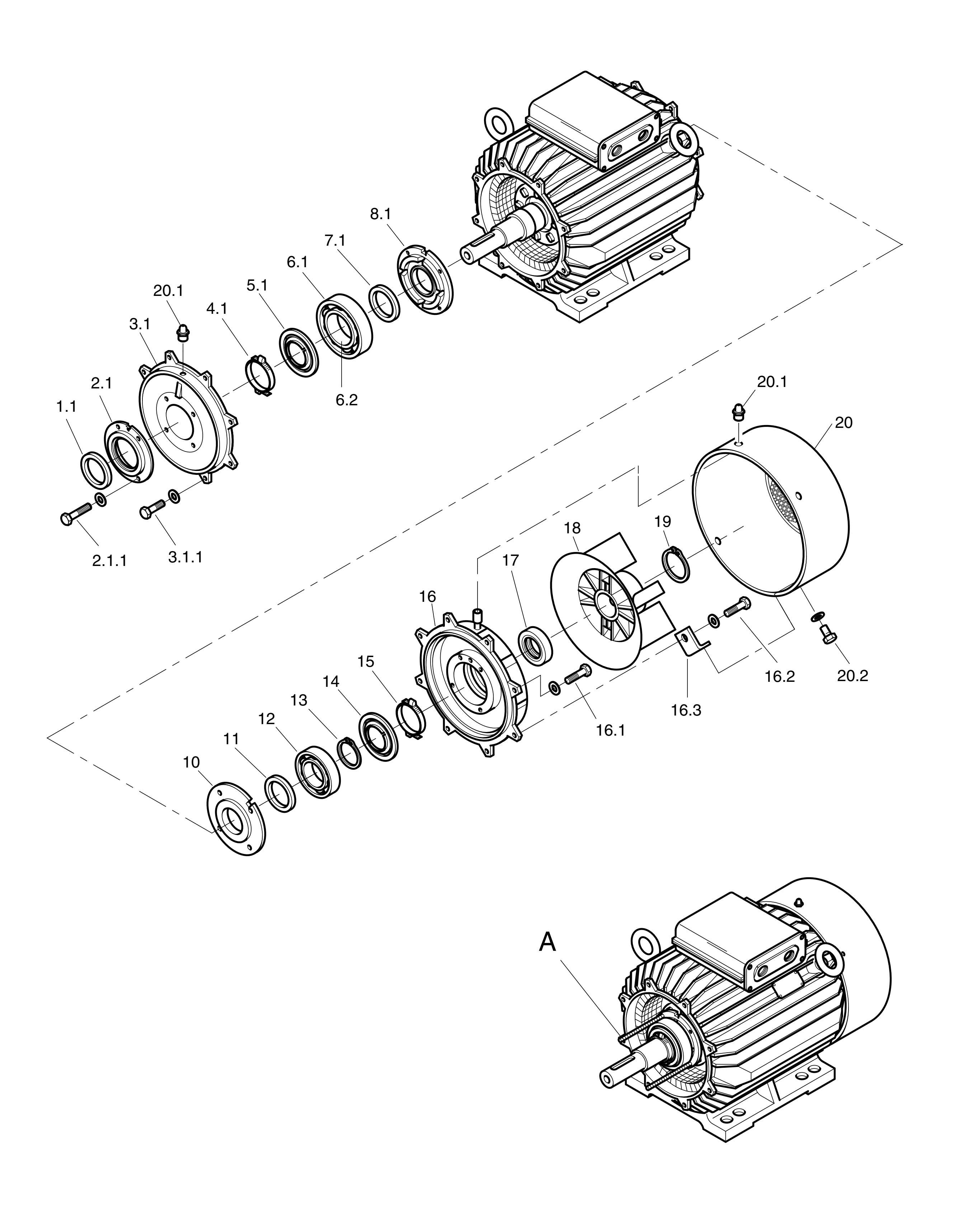


Diagrama 14: Cambio de cojinetes AH180 hasta AH315

5.5.4 Procedimiento para el montaje de los cojinetes de rodillos cilíndricos, del lado de impulsión. (→ Diagrama 14) (Para el cojinete de bolas de ranura profunda, del otro lado, ver 5.5.2).



Todos los tornillos de seguridad deben tener las arandelas de presión que se suministran (DIN 6796).

1. Limpie los asientos del cojinete, con un producto limpiador apropiado; proceda a hacer una revisión, para cerciorarse de si hay algún daño y mida el eje con un micrómetro de pie de rey, después de que el cojinete se haya enfriado.
2. Quite la grasa vieja de dentro de la tapa (8.1) del cojinete; lávela, usando un producto de limpieza apropiado y permita que ésta se seque.
   Llenar la tapa de rodamiento (8.1) con grasa nueva (observar el tipo de grasa) y desplazarla sobre el eje con la junta de rodamiento (7.1) colocada dentro.
3. Caliente el anillo interior nuevo del cojinete, sumergiéndolo en un baño de aceite, hasta una temperatura de 80° C a 90° C (o usando un medio inductor y desmagnetizando después).

   Con el fin de asegurarse de que el ajuste es el adecuado, empuje el anillo interior calentado (6.2) del cojinete en su asiento del eje y presiónelo contra el collarín del eje, durante 10 segundos, aproximadamente.

   Después de que el anillo interior del cojinete (6.2) se enfríe, engrase, ligeramente.
4. Lave el eje de la lámina del cojinete (3.1) usando un producto limpiador adecuado y permita que se seque.
5. Prensar el anillo de rodamiento externo (6.1) en la ranura de la placa de cojinete y llenar las cavidades del rodamiento con grasa nueva (observar el tipo de grasa).
6. Con el fin de facilitar el montaje, atornille un perno (A) – de 100 mm. de longitud aproximada – en el orificio roscado, localizado en la tapa del cojinete (8.1). Empuje la tapa del cojinete (3.1) y atornille, apretando bien, utilizando los tornillos (3.1.1).
7. Empuje el aceitador de collarín (5.1), empuje y apriete la abrazadera de resorte (4.1) suministrada.
8. Quite la grasa vieja de las tapas (2.1) del cojinete; lávela, usando un producto de limpieza apropiado, permita que ésta se seque. Empuje la tapa del cojinete (2.1) en el eje y apriete, usando tornillos (2.1.1). (En esta fase del procedimiento, el perno (A) deben ser retirado).
9. Ajuste la empaquetadura (1.1) del cojinete, tal como se describe en la página 27.

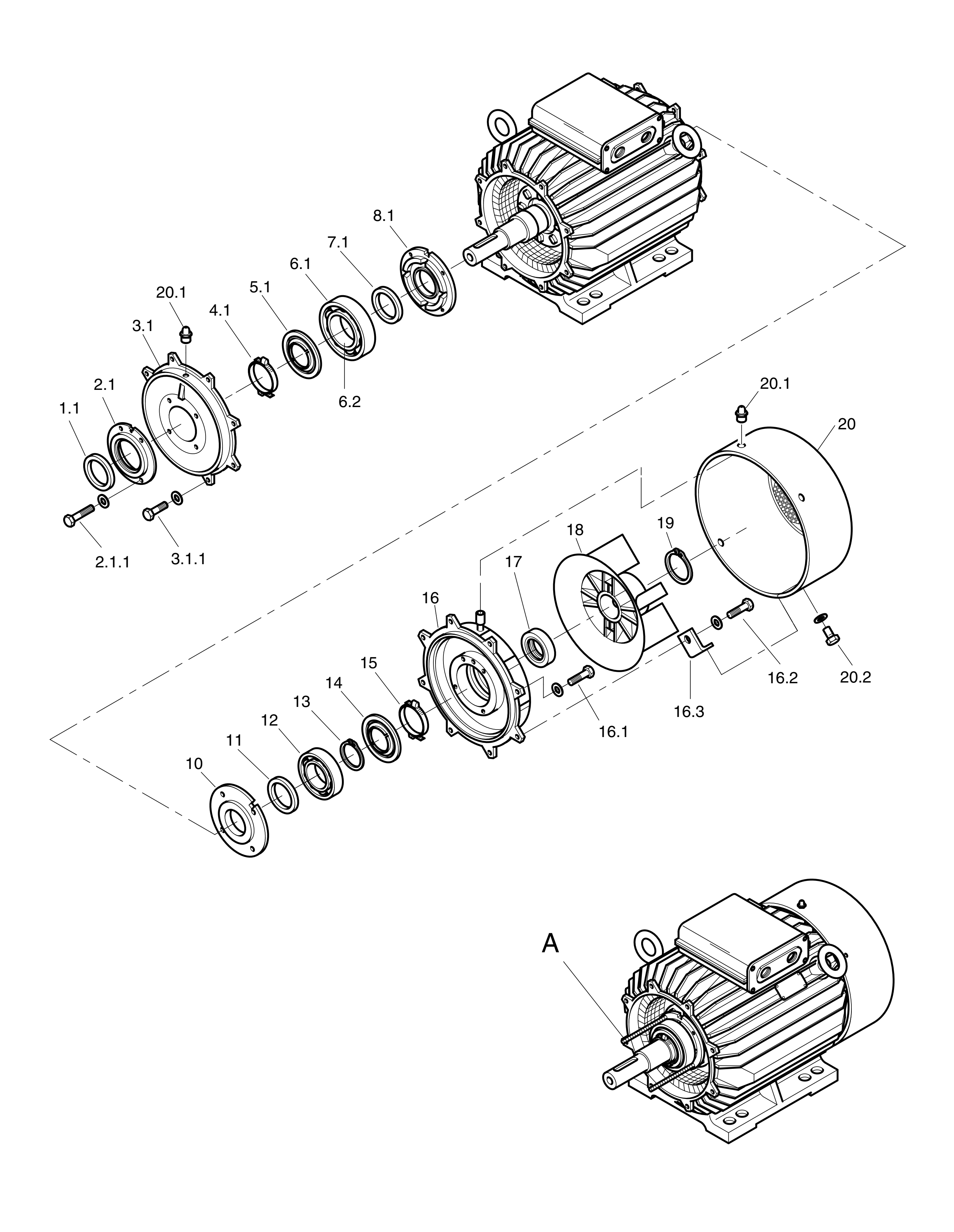


Diagrama 14: Cambio de cojinetes AH180 hasta AH315

5.5.5 Procedimiento para desmontar los cojinetes de bolas de contacto angular, del lado de no impulsión.(0-layout) (→ Diagrama 15) (Para cojinetes de rodillos cilíndricos del lado de impulsión, ver 5.5.3 y para cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado de impulsión, ver 5.5.1).

1. Destornille el manguito de la grasa (20.1), suelte los tornillos (20.2) y retire la cubierta del ventilador (20).
2. Suelte y saque la presilla circular (19). Retire el ventilador, usando una herramienta extractora (para facilitar esta operación, hay que calentar los ventiladores metálicos).

   Para los modelos que llevan empaquetaduras de laberinto (1):

   Atornille pernos en los orificios roscados (2) y usando dichos pernos, saque la empaquetadura del terminal del eje.

   Para los modelos que llevan empaquetaduras rotatorias:

   La empaquetadura del eje rotatorio se saca junto con la tapa del cojinete (4).
3. Quite los tornillos de fijación (5) de la tapa del cojinete, y saque la tapa del cojinete.
4. Quite el tornillo de fijación (tuerca del eje [6]).
5. Quite la tuerca del eje (6) con una llave de pasador de tuerca y saque el terminal del eje.
6. Saque el aceitador de collarín (7), teniendo cuidado de no dañar el dispositivo de torsión (8).
7. Si es del caso, quite el sensor de temperatura que va montado en la cara exterior de la tapa del cojinete.
8. Quite los tornillos de fijación (12) de la tapa del cojinete (9).
9. Saque la tapa del cojinete del eje, usando una herramienta extractora.
10. Empuje hacia atrás la tapa interior (10) del cojinete.
11. Saque el cojinete de bolas de contacto angular (11) del eje del rotor, usando una herramienta extractora.
12. Si el cojinete de bolas de contacto angular está sentado muy apretadamente, caliéntelo, ligeramente (sin calentar el eje del rotor) y sáquelo, usando una herramienta extractora.

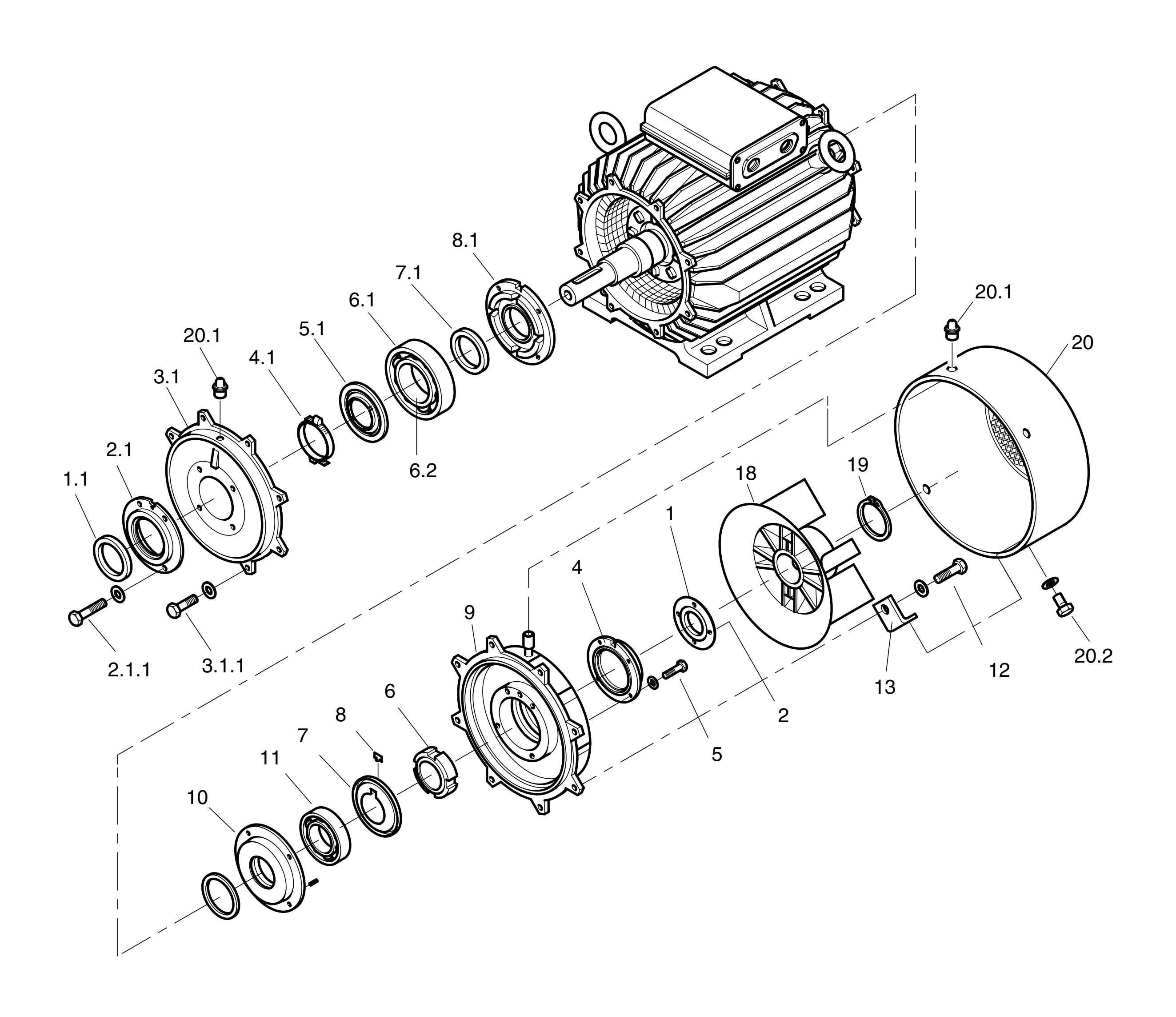


Diagrama 15: Cambio de cojinetes AH180 hasta AH315

5.5.6 Procedimiento para montar los cojinetes de bolas de contacto angular, del lado de no impulsión.(0-layout) (→ Diagrama 15) (Para cojinetes de rodillos cilíndricos del lado de impulsión, ver 5.5.4 y para cojinetes de bolas de ranura profunda, del lado de impulsión, ver 5.5.2).

1. Limpie los asientos del cojinete, usando para ésto un producto limpiador apropiado; proceda a hacer la revisión, con el fin de cerciorarse de si hay algún daño y mida el eje con un micrómetro, después de que el cojinete se haya enfriado.
2. Limpie todas las partes individuales del conjunto del cojinete. Haga la revisión de las empaquetaduras de fieltro, en forma de anillo, de la tapa interior del cojinete (10) y cámbielas, en caso de necesidad.
3. Llene, completamente, los intersticios de engrase de la tapa interior del cojinete, con la grasa que está especificada (∅ rótulo de clasificación) y empuje la tapa interior del cojinete en el eje.
4. Caliente el cojinete de bolas de contacto angular (11) en un baño de aceite o usando algún medio de inducción (desmagnetizando después) a una temperatura máxima de 100° C.



No caliente el cojinete de bolas de contacto angular, directamente, con una llama.

5. Sin ladearlo, empuje el cojinete de bolas de contacto angular dentro del eje del rotor, hasta cuando llegue al tope.



Advierta la posición de ajuste.

6. Aplique grasa al cojinete de bolas de contacto angular.
7. Empuje el aceitador de collarín (7) contra el cojinete de bolas de contacto angular y tenga cuidado de que el dispositivo de torsión (8) quede colocado dentro de las estrías del eje y el aceitador de collarín (con la nariz bajo el anillo interior del cojinete).
8. Atornille la tuerca del eje (6) y apriétela, usando una llave de pasador de tuerca.
9. Fije la tuerca del eje, usando para ello el tornillo de fijación.
10. Atornille, por lo menos, dos pernos (A) dentro de los orificios roscados de la tapa interior del cojinete.
11. Empuje el plato del cojinete sobre el rotor y los pernos y al frente del cojinete de bolas de contacto angular.
12. Por medio de los pernos, hale el plato del cojinete hacia el anillo exterior del cojinete de bolas de contacto angular.



Cualquier golpe o choque dado, durante la operación de halar, daña el cojinete de bolas de contacto angular.
No ladee la tapa del cojinete o el cojinete, cuando ésto estén siendo halados.

13. Apriete los tornillos de fijación (12) del plato del cojinete y el soporte angular (13) hacia la cubierta interior del cojinete.
14. Empuje la cubierta del cojinete (4) contra el plato del cojinete (9) y apriétela, usando para ello los tornillos apropiados (5).

15. Para los modelos que llevan una empaquetadura de eje rotatorio, empuje la nueva empaquetadura de eje rotatorio en la tapa del cojinete (4).
16. Para los modelos que llevan un anillo de empaquetadura de laberinto (1), caliente el anillo de empaquetadura de laberinto hasta unos 60° C a 80° C aproximadamente y empújelo contra la tapa (4) del cojinete.
17. Con el fin de incrementar la efectividad del anillo de empaquetadura de laberinto, le recomendamos que aplique una pequeña cantidad de grasa en la abertura del laberinto.
18. Aplique una película de grasa a las superficies de contacto de las empaquetaduras del eje rotatorio en la tapa exterior del cojinete.
19. Saque el ventilador de plástico (18) utilizando para ello una herramienta extractora (los ventiladores mecánicos deben ser calentados y luego pueden ser sacados); empuje la presilla circular (19) y fíjela, ajuste la cubierta del ventilador (20), luego apriete, usando los tornillos (20.2). Atornille el manguito de la grasera (20.1).

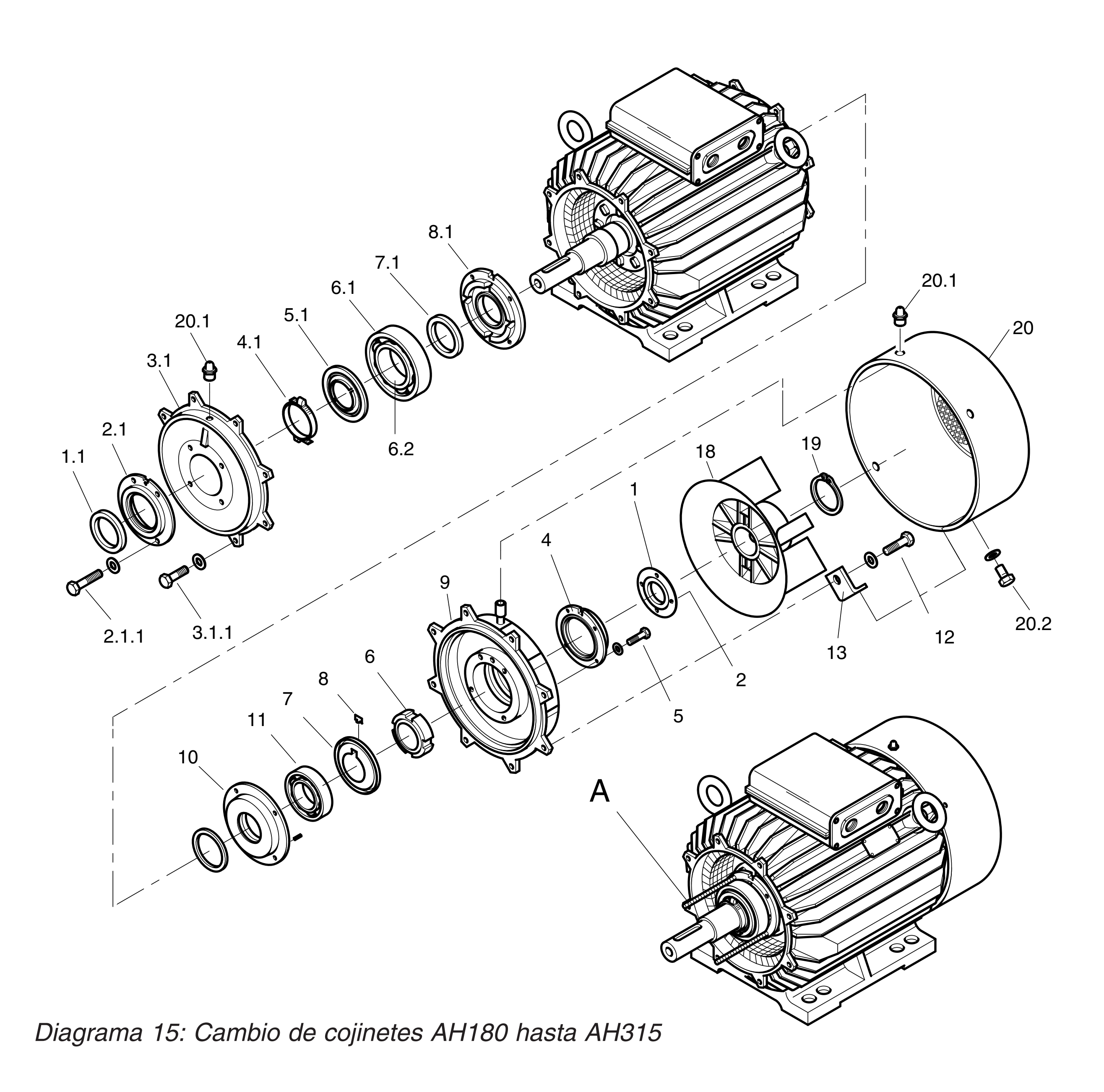


Diagrama 15: Cambio de cojinetes AH180 hasta AH315

5.6 Plan de mantenimiento

COMPONENTE	DIARIAMENTE	SEMANAL-MENTE	TRIMES-TRALMENTE	ANUALMENTE	CADA 5 AÑOS
Cojinete			Para las fechas l'mite de lubricación, ver el rótulo de clasificación		- cambiar los cojinetes, revisar las empaquetaduras del eje, reemplazar en caso necesario; - quitar la grasa vieja;
Intercambiador de calor, Conductos de aire	Revisar			Limpiar	Limpiar
Dispositivo de impulsión (Tener en cuenta las especificaciones del fabricante)			Revisar el alineamiento y la fijación de la máquina	Revisar el alineamiento y la fijación de la máquina	Revisar el alineamiento y la fijación de la máquina; Cambiar la grasa/el aceite
Caja de terminales Tierra				Limpiar internamente; Apretar, de nuevo, los tornillos	Limpiar internamente; Apretar, de nuevo, los tornillos
Devanado del estator				Hacer la medición de la resistencia aislante	Revisar que los cables de alimentación no estén deteriorados, y que estén bien fijados; revisar las clavijas en cuña; hacer la medición de la resistencia aislante
Conexiones auxiliares de control	Registrar los datos de mediciones			Revisar el funcionamiento	Revisar el funcionamiento
El motor, en conjunto	Prestar atención a los ruidos de operación y al funcionamiento sereno			Apretar, de nuevo, los tornillos	Desmontar el rotor; revisar si las placas del rotor, del ventilador y del estator están asentadas fijamente; revisar que las barras del rotor no estén rotas; limpiar.

6 Daños, reparaciones

6.1 Instrucciones de seguridad

Las averías en las máquinas eléctricas sólo pueden ser reparadas por personal especializado a los que este trabajo les ha sido encargado por los responsables de la instalación.

Cuando se proceda a establecer la causa del daño, es preciso tener en cuenta todas las facetas de la máquina eléctrica (dispositivos de impulsión, basamentos, tipo de instalación, instrumentos de conmutación, etc.).

Informar al fabricante, cuando los daños ocurran dentro del período de la garantía.

Requerir la asistencia del personal de servicio técnico del fabricante. Tfno.: +49 (0) 180/5003274



Una vez que se haya establecido la causa del daño, o en el momento de efectuar las reparaciones, tenga en cuenta lo siguiente:

- **la norma DIN EN 50110**
- **¡las regulaciones sobre prevención de accidentes!**



Cerciórese de que la máquina esté conectada, pero de tal manera que no esté activada.

¡Asegurar el interruptor para que no pueda conectarse la máquina y avisar con un rótulo de advertencia (en el interruptor)!

¡Cerciórese de que la máquina no esté activada!

¡Haga la conexión a tierra y corte el circuito!

¡Cubra o coloque un acordonamiento de seguridad, en derredor de cualquier parte adyacente que esté activada!



Cerciórese de que los circuitos auxiliares, por ejemplo: el calentador nocturno, etc., estén conectados pero que no estén activados.

6.2 Fallas eléctricas

CARACTERISTICAS DE LAS FALLAS ELECTRICAS

- El motor no arranca	- El motor funciona, pero con dificultad	- Zumbido durante la operación	- Zumbido a tiempo con la doble frecuencia de inducción	- Elevación rápida de la temperatura, al trabajar sin carga	- Elevación rápida de la temperatura, al trabajar con carga	- Elevación rápida de la temperatura, al trabajar con carga	- Elevación rápida de la temperatura de los sectores individuales del devanado	POSIBLES CAUSAS DE LAS FALLAS	REPARACION
●	●		●			●		Sobrecarga	Disminuya la carga
●								Interrupción de una fase en la alimentación	Revise el interruptor y los alimentadores
	●	●	●			●		Interrupción de una fase en la alimentación después de prender	Revise el interruptor y los alimentadores
●	●							Voltaje de corriente demasiado bajo, Frecuencia muy alta	Revise el estado del suministro de energía
					●			Voltaje de corriente demasiado alta, Frecuencia muy bajo	Revise el estado del suministro de energía
●	●	●	●				●	Conexión equivocada del devanado del estator	Revise los circuitos del inducido
●	●	●	●				●	Interrupción de fase o de devanado en el devanado del estator	Determine el inducido y las resistencias aislantes; mantenimiento general, previa consulta con el fabricante
				●				Asimetría en la caja de fusibles	Mantenimiento general, previa consulta con el fabricante
						●		Dirección de rotación del motor, equivocada	Intercambie las conexiones de corriente U y W
						●		Insuficiente enfriamiento, debido a mugre en los conductos de aire	Limpie los conductos de aire,revise las empaquetaduras
						●		Voltajes demasiado altos, por lo tanto, pérdida muy alta de corriente parásita, (corriente de Foucault).	No sobrepase el límite del 105% del voltaje medido

6.3 Fallas mecánicas

CARACTERISTICAS DE LAS FALLAS MECANICAS

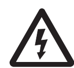
– Ruido de rozamiento	– Elevación rápida de la temperatura	– Vibración fuerte	– Sobrecalentamiento del cojinete	– Ruido del cojinete	POSIBLES CAUSAS DE LAS FALLAS	REPARACION
●					Rozamiento de las partes flotantes	Determine la causa del rozamiento, eajuste las partes *
	●				Obstrucción de la alimentación de aire, filtro sucio, si esto es aplicable, o dirección de rotación equivocada	Revise los conductos de aire, limpie el filtro y si es necesario, reemplace el ventilador *
		●			Rotor desbalanceado	Desacople el rotor y balancéelo de nuevo
		●			Rotor incorrecto, eje torcido	Consulte con el fabricante
		●			Alineamiento incorrecto	Haga el alineamiento del conjunto de la máquina, haga la revisión del acoplamiento
		●			Dispositivo de impulsión desbalanceado	Balancee, de nuevo, la máquina acoplada
		●			Impacto desde el dispositivo de impulsión	Haga la revisión de la máquina acoplada
		●			Ruido en la caja de engranajes	Haga la reparación de la caja de engranajes
		●			Resonancia con el basamento	Después de haber hecho consultas, altere la rigidez de los basamentos
		●			Cambios en el basamento	Determine la causa del cambio, elimínela, si es posible, haga el alineamiento de la máquina, de nuevo
		●			Demasiada grasa en los cojinetes	Quite el exceso de grasa
			●		Enmugrecimiento del cojinete	Haga la limpieza o reponga el cojinete *
			●		Temperatura ambientall > 40°C	Use grasa adecuada para altas temperaturas *
			●	●	Presión de los anillos de fieltro sobre el eje	Reemplace los anillos de fieltro
			●	●	Lubricación insuficiente	Haga el engrase, de acuerdo con las instrucciones
			●	●	Cojinete corroído	Reponga el cojinete *
			●	●	Muy poco juego en el cojinete	Ajuste el cojinete con más juego *
				●	Demasiado juego en el cojinete	Ajuste el cojinete con menos juego *
				●	Sectores de rozamiento en el recorrido del cojinete	Reponga el cojinete *
				●	Surcos sobre el cojinete	Reponga el cojinete, evite choques cuando la máquina está desengranada
			●		El acoplamiento está empujando o halando	Haga el alineamiento de la máquina con mayor cuidado
			●		Excesiva tensión de la correa	Reduzca la tensión de la correa de transmisión
			●	●	Cojinete torcido o sesgado	Revise la calibración del eje del cojinete *

* En caso necesario, informe al fabricante

7 Instrucciones para la reparación.



Solamente lleve a cabo los trabajos de reparación, cuando la máquina se encuentra en receso.



Controlar si la máquina está conectada, libre de tensión.

¡Asegurar el interruptor para que no pueda conectarse la máquina y avisar con un rótulo de advertencia (en el interruptor)!

¡Comprobar que la máquina esté libre de tensión!

¡Hacer la puesta tierra y cortar el circuito!

¡Cubrir o colocar un acordonamiento de seguridad, en derredor de cualquier parte adyacente que se encuentre activada!

¡Cerciorarse de que los circuitos auxiliares de corriente, por ejemplo: los de la calefacción anticondensación, etc., están conectados, libres de tensión.

Los trabajos de reparación sólo pueden ser realizados por personal especializado que, a partir de su formación específica, experiencia e instrucciones disponga de los suficientes conocimientos sobre:

- **las regulaciones de seguridad,**
- **las regulaciones relativas a la prevención de accidentes,**
- **las pautas y reglamentaciones técnicas reconocidas. (Por ejemplo: los requerimientos de la VDE y los estándares de las normas DIN).**

El personal especializado debe:

- **ser apto para evaluar el trabajo que le sea asignado y también para reconocer y evitar posibles peligros.**
- **estar autorizado por los responsables de la seguridad de la planta, con el fin de llevar a cabo los trabajos requeridos.**



Cuando las reparaciones de los daños deban efectuarse dentro del período de la garantía, se requiere el acuerdo previo con el fabricante de la máquina eléctrica.



Nosotros recomendamos usar únicamente piezas de recambio originales en los trabajos de mantenimiento general.

8 Uso estipulado para entornos explosivos

- máquinas eléctricas para la aplicación en el grupo de aparatos II para categoría 2 (Zona 1) o grupo II (Zona 1):
  - Tipo de protección antideflagrante Ex II2 G Ex e II (EN 60079-7) o Ex e II T.
- máquinas eléctricas para la aplicación en el grupo de aparatos II para categoría 3 (Zona 2) o grupo II (Zona 2):
  - apropiado para la aplicación en zona 2 según norma EN 60079-14
  - Tipo de protección antideflagrante Ex nA II EN 60079-15

8.1 Máquinas eléctricas para aplicación en el grupo de aparatos II para categoría 2 (Zona 1)

En relación con las máquinas de inducción, protegidas contra explosión de CA, que llevan rotor de corto circuito de tipo de protección «Raised Safety» contra ignición, de acuerdo con la norma EN 60079-7, lo siguiente tiene validez, como parte suplementaria del Manual de Operaciones:



Está permitido usar las máquinas en espacios explosivos y plantas de operación, de acuerdo con las estipulaciones emitidas por los cuerpos de control responsables (para el tipo de protección de ignición y para la clase de temperatura → del rótulo de clasificación).

La determinación sobre el grado del peligro de explosión de un taller depende de los organismos de supervisión competentes.

8.1.1 Montaje



Cuando se efectúe el montaje de máquinas que están protegidas contra explosión, cumpla con los requerimientos de seguridad, instrucciones y descripciones contenidos en el capítulo 4 «Montaje y puesta en funcionamiento».

8.1.2 Instalación

Para hacer la instalación en el territorio nacional, es decir, la instalación dentro del área de jurisdicción de los requerimientos de la VDE, se observarán los siguientes requerimientos y las reglamentaciones que figuran a continuación:

- **DIN EN 60079 - «Montaje de instalaciones eléctricas en zonas con peligro de explosión»**
- **Real decreto relativo a las exigencias de seguridad del material eléctrico**

Para la instalación en el extranjero rigen las disposiciones del país correspondiente en cada caso.



Las máquinas que llevan ventiladores externos, tienen que ser instaladas de tal manera, que no haya ninguna obstrucción para la admisión o expulsión del aire de enfriamiento.

En montajes diferentes a la posición horizontal debe evitarse que puedan caer cuerpos sólidos en la tapa de la ventilación (colocar una protección adecuada).

Las formas constructivas con el extremo del eje hacia abajo, vienen ya de fábrica con una tapa de protección sobre la apertura de ventilación.

8.1.3 Conexión

Comprobar que la tensión de red coincida con la indicada en la placa de características. Adecuar las dimensiones del cable de conexión a la intensidad de la corriente según DIN VDE 0100, teniendo en cuenta la temperatura ambiental. Conectar las máquinas según el esquema eléctrico colocado en la caja de conexiones.

Ordene libremente los conductores de conexión en la caja de terminales, de tal manera que el conductor a tierra sea más largo que los demás y que no se dañe el aislamiento de los alimentadores de corriente.

Aísle los terminales del cable, de tal manera, que el aislamiento alcance hasta el terminal mismo (- 5mm).

Asegurar las entradas de cables homologadas con elementos que se adapten a la forma o adhesivos industriales, con el fin de que no puedan girar. Los pasacables atornillados que se suministran eventualmente en casos normales pueden utilizarse sólo con cables fijos.

Tapone cualquier abertura de cables de alimentación que no sea utilizada, con los tapones especiales que se suministran.

8.1.4 Medidas para contrarrestar el sobrecalentamiento no permisible

Proteja cada máquina contra el sobrecalentamiento no permisible, en todas las fases, mediante el uso de un interruptor de corte automático, dependiente de la intensidad de la corriente o mediante un dispositivo equivalente, que corresponda a la norma DIN EN 60439-5. Cuando el dispositivo de protección se use en las máquinas eléctricas, tiene que estar instalado de acuerdo con la corriente medida, de tal manera que si el rotor se bloquea, la corriente sea también cortada (dentro del lapso de tiempo t_E, especificado por la clase de temperatura correspondiente).

Se considera que se cumple con este requerimiento, en el caso de que el tiempo de excitación, que puede ser deducido de la curva característica de excitación (con una temperatura inicial de 20° C) para la relación I_A/I_N no sea mayor que el tiempo de calentamiento t_E, especificado para la clase de temperatura pertinente.

Proteja los devanados de la conexión en Δ - contra una falla de fase. Para hacer esto, conecte el excitador o relé en serie, con los cables del devanado y ponga la corriente de medición hasta 0.58. Si no es posible esta disposición del cableado, entonces se requiere tomar medidas de protección adicionales, además del uso de los interruptores de corte automático.

La protección de los devanados, utilizando únicamente el control directo de la temperatura (mediante el uso de sensores de temperatura) solamente es permisible, cuando ésto haya sido autorizado especialmente y cuando aparezca especificado en el rótulo de clasificación.

La protección térmica del motor consiste en termosensores según DIN 44081 o bien DIN 44082 que únicamente están homologados en combinación con disparadores con identificación del tipo de protección Ex II (2) G.

Con motores con conmutación de número de polos, es necesario disponer de un dispositivo de protección homologado por separado para cada nivel de velocidad, bloqueados entre ellos.

A menos que se certifique de manera diferente, las máquinas eléctricas pueden ser usadas, únicamente, para operación continua y solamente para la puesta en funcionamiento normal, que no se repita con frecuencia, en la cual no haya lugar a calentamiento apreciable en la operación.

Los motores de arranque pesado (período de aceleración $\geq$ 1,7 tiempo t_E) han de protegerse mediante un control de arranque, según las indicaciones del certificado de examen de tipo.

En el caso de que el número del certificado de una máquina protegida contra explosión lleve, suplementariamente, una «B» o una «X», es necesario recurrir a medidas especiales en concordancia con el certificado de comprobación.

8.1.5 Mantenimiento y reparaciones



¡Cuando se esté efectuando la reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas protegidas contra explosión, hay que cumplir con los requerimientos de seguridad y con las instrucciones y descripciones que están contenidas en los capítulos 5 «Mantenimiento» y 7 «Reparaciones»!

¡Cuando se lleven a cabo los trabajos de mantenimiento o reparación y/o se hagan modificaciones a una planta en la cual haya riesgos de explosión, cumpla con los requerimientos de las Orden ministerial sobre seguridad de material eléctric.

El mantenimiento o reparaciones que afecten a la protección antideflagrante deben ser efectuados por el fabricante (se consideran como tales especialmente todos los trabajos de conservación del devanado del estator y del rotor, en los bornes y en el sistema de ventilación).

Al efectuar trabajos de mantenimiento, reparación o modificaciones, colocar en la máquina una placa adicional, en la que:

- fecha,
- ompañía que ha efectuado los trabajos
- tipo y alcance de los trabajos de mantenimiento, reparación o modificaciones. Adicionalmente, estos trabajos deben ser inspeccionados por un perito reconocido y luego deben ser autorizados, mediante su confirmación escrita de que él ha hecho dicha comprobación.

8.1.6 Piezas de recambio

Unicamente deben usarse piezas de recambio originales, con excepción de las piezas estándar de mostrador (cojinetes de rodillos, etc).

Cuando haga las órdenes de pedido de piezas de recambio, lea el capítulo 9 «Piezas de recambio.

8.2 Máquinas eléctricas para la aplicación en el grupo de aparatos II para categoría 3 (Zona 2)

Para máquinas asíncronas trifásicas antideflagrantes con inducido en cortocircuito en tipo de protección Ex nA II según EN 60079-15 apropiada para la aplicación grupo de aparatos II para categoría 3 como complemento del manual de funcionamiento rige lo siguiente:



Está permitido usar las máquinas en espacios explosivos y plantas de operación, de acuerdo con las estipulaciones emitidas por los cuerpos de control responsables (para el tipo de protección de ignición y para la clase de temperatura → del rótulo de clasificación).

La determinación sobre el grado del peligro de explosión de un taller depende de los organismos de supervisión competentes.l.

8.2.1 Montaje



Cuando se efectúe el montaje de máquinas que están protegidas contra explosión, cumpla con los requerimientos de seguridad, instrucciones y descripciones contenidos en el capítulo 4 «Montaje y puesta en funcionamiento».

8.2.2 Instalación

Para hacer la instalación en el territorio nacional, es decir, la instalación dentro del área de jurisdicción de los requerimientos de la VDE, se observarán los siguientes requerimientos y las reglamentaciones que figuran a continuación:

- **DIN EN 60079 «Montaje de plantas eléctricas en áreas con riesgos de explosión»**
- **Orden ministerial sobre seguridad de material eléctrico**

Para hacer la instalación en otros países, tienen que ser aplicadas las respectivas normas, según los estándares nacionales y las regulaciones directivas pertinentes.



Las máquinas que llevan ventiladores externos tienen que ser instaladas de tal manera que no haya ninguna obstrucción para la admisión o expulsión del aire de enfriamiento.

En montajes diferentes a la posición horizontal debe evitarse que puedan caer cuerpos sólidos en la tapa de la ventilación (colocar una protección adecuada).

Los modelos que vienen equipados con un terminal de eje que mira hacia abajo, tienen ya instalada, desde la fábrica misma, una cubierta protectora sobre la abertura de ventilación.

8.2.3 Conexión

Compare el voltaje del suministro de energía con las especificaciones dadas en el rótulo de clasificación. Las dimensiones de los cables de energía deben estar de acuerdo con la norma VDE 0100 y deben ser aptas para la intensidad de la corriente medida, teniendo en cuenta una temperatura ambiental de. Las conexiones del terminal deben ser hechas según la norma VDE 0170/0171 (sin usar zapatas de cable). Haga la conexión de la máquina, siguiendo los diagramas de circuitos que se encuentran en la caja de terminales.

Ordene libremente los conductores de conexión en la caja de terminales, de tal manera que el conductor a tierra sea más largo que los demás y que no se dañe el aislamiento de los alimentadores de corriente. Asegure los terminales de cables, de tal manera que se mantengan los espacios mínimos de aire.

Para evitar que puedan revirarse, asegurar las entradas de cables homologadas con elementos que se adapten a la forma o adhesivos industriales. Los pasacables atornillados que eventualmente se suministran en casos normales pueden utilizarse sólo con cables fijos.

Las orificios de entradas de cable que no se utilicen deben cerrarse con tapones homologados para ello.

8.2.4 Medidas para contrarrestar el sobrecalentamiento no permisible

Proteja cada máquina contra el sobrecalentamiento no permisible, en todas las fases, mediante el uso de un interruptor de corte automático, dependiente de la intensidad de la corriente o mediante un dispositivo equivalente, que corresponda a la norma DIN EN 60439-5. Cuando el dispositivo de protección se use en las máquinas eléctricas, tiene que estar instalado de acuerdo con la corriente medida, de tal manera que si el rotor se bloquea, la corriente sea también cortada (dentro del lapso de tiempo t_E, especificado por la clase de temperatura correspondiente).

Se considera que se cumple con este requerimiento, en el caso de que el tiempo de excitación, que puede ser deducido de la curva característica de excitación (con una temperatura inicial de 20° C) para la relación I_A/I_N no sea mayor que el tiempo de calentamiento t_E, especificado para la clase de temperatura pertinente.

Proteja los devanados de la conexión en Δ - contra una falla de fase. Para hacer esto, conecte el excitador o relé en serie, con los cables del devanado y ponga la corriente de medición hasta 0.58. Si no es posible esta disposición del cableado, entonces se requiere tomar medidas de protección adicionales, además del uso de los interruptores de corte automático.

La protección de los devanados, utilizando únicamente el control directo de la temperatura (mediante el uso de sensores de temperatura) solamente es permisible, cuando ésto haya sido autorizado especialmente y cuando aparezca especificado en el rótulo de clasificación.

Uso estipulado para entornos explosivos

La protección térmica del motor consiste en termosensores según DIN 44081 o bien DIN 44082 que únicamente están homologados en combinación con disparadores con identificación del tipo de protección Ex II (2) G.

Con motores con conmutación de número de polos, es necesario disponer de un dispositivo de protección homologado por separado para cada nivel de velocidad, bloqueados entre ellos.

A menos que se certifique de manera diferente, las máquinas eléctricas pueden ser usadas, únicamente, para operación continua y solamente para la puesta en funcionamiento normal, que no se repita con frecuencia, en la cual no haya lugar a calentamiento apreciable en la operación.

Los motores de arranque pesado (período de aceleración $\geq$ 1,7 tiempo t_E) han de protegerse mediante un control de arranque, según las indicaciones del certificado de examen de tipo.

En el caso de que el número del certificado de una máquina protegida contra explosión lleve, suplementariamente, una «B» o una «X», es necesario recurrir a medidas especiales en concordancia con el certificado de comprobación.

8.2.5 Mantenimiento y reparaciones



¡Cuando se esté efectuando la reparación y mantenimiento de máquinas eléctricas protegidas contra explosión, hay que cumplir con los requerimientos de seguridad y con las instrucciones y descripciones que están contenidas en los capítulos 5 «Mantenimiento» y 7 «Reparaciones»!

¡Cuando se lleven a cabo los trabajos de mantenimiento o reparación y/o se hagan modificaciones a una planta en la cual haya riesgos de explosión, cumpla con los requerimientos de las Orden ministerial sobre seguridad de material eléctrico!

El mantenimiento o reparaciones que afecten a la protección antideflagrante deben ser efectuados por el fabricante (se consideran como tales especialmente todos los trabajos de conservación del devanado del estator y del rotor, en los bornes y en el sistema de ventilación).

Al efectuar trabajos de mantenimiento, reparación o modificaciones, colocar en la máquina una placa adicional, en la que:

– fecha,
– ompañía que ha efectuado los trabajos
– tipo y alcance de los trabajos de mantenimiento, reparación o modificaciones. Adicionalmente, estos trabajos deben ser inspeccionados por un perito reconocido y luego deben ser autorizados, mediante su confirmación escrita de que él ha hecho dicha comprobación.

8.2.6 Piezas de recambio

Unicamente deben usarse piezas de recambio originales, con excepción de las piezas estándar de mostrador (cojinetes de rodillos, etc).

Cuando haga las órdenes de pedido de piezas de recambio, lea el capítulo 9 «Piezas de recambio.

9 Piezas de recambio

9.1 Detalles para órdenes de pedido



Cerciórese de especificar correctamente el tipo y número de la máquina eléctrica (→ rótulo de clasificación) y cuando haga la orden de pedido de las piezas, dé una descripción precisa de la pieza (y en caso de que sea posible, indique el número de la pieza).

Cuando se requiera hacer la orden de pedido de cojinetes de recambio, tome nota no solamente del tipo de cojinete, sino también del símbolo que va grabado en él y que indica el modelo del cojinete (ésto puede ser leído en el cojinete que se encuentra instalado, por ejemplo: C3 o C4).

9.2 Vista del despiece, IP55, Tamaño del modelo 180M-315L

1 Empaquetadura de anillo DS, empaquetadura exterior o de laberinto
2 Tapa del cojinete DS
3 Manguito de la grasera
4 Arandela de compensación
5 Abrazadera de muelle, DS y tuerca del eje
6 Aceitador de collarín DS
7 Cojinete de rodillos DS
8 Empaquetadura de anillo DS, interior
9 Tapa interior del cojinete DS
10 Carcasa del estator IMB3 con platinas y devanado
11 Caja de terminales, completa
12 Rotor con láminas y devanado
13 Llave
14 Tapa interior NS del cojinete
15 Empaquetadura de anillo NS
16 Cojinete de rodillos NS
17 Presilla circular para cojinete NS
18 Aceitador de collarín NS
19 Abrazadera de muelle, NS y tuerca del eje
20 Tapa del cojinete NS
21 Buje
22 Tubo de lubricación
23 Empaquetadura de anillo NS, exterior o de laberinto
24 Ventilador
25 Presilla circular para el ventilador

26 Platina angular de fijación
27 Cubierta del ventilador
28 Placa de cojinete de brida
29 Carcasa del estator sin soporte de montaje, completa
30 Cubierta del ventilador con tapa protectora

Diagrama 16: Vista del despiece, IP54, modelo 180M-315L

Instrucciones para el almacenamiento de máquinas eléctricas

10 Instrucciones para el almacenamiento de máquinas eléctricas



Para almacenar máquinas durante largos períodos de tiempo, es necesario tener en cuenta los puntos que se describen a continuación

10.1 Lugar de almacenamiento

Almacene la máquina (completa, en su embalaje de transporte) en un recinto seco, que pueda tener calefacción y que sea libre de choques y protéjala contra daños mecánicos.



Después de períodos largos de almacenamiento (por más de 1 año) tiene que revisar el cojinete para cerciorarse de si hay corrosión. Hasta la cantidad más insignificante de daños debidos a la corrosión puede reducir la vida operacional del cojinete.

10.2 Modo de asegurar la máquina para transportarla

Si la máquina eléctrica lleva cojinetes de rodillos cilíndricos, asegure el rotor por medio de un dispositivo de fijación adecuado para el transporte (ver el capítulo 3.3 para lo referente a la protección del rotor contra rayaduras por golpes).

Si las máquinas eléctricas han sido despachadas encima de amortiguadores de vibración, éstos no deben ser quitados durante el período de almacenamiento.

Si ya están los dientes de la rueda catalina del dispositivo de impulsión, o los acoplamientos, etc., ensamblados en los terminales del eje, ponga, entonces, los dispositivos de fijación para el transporte en donde sea posible o ponga la máquina sobre amortiguadores contra la vibración.



Cualquier transporte que deba llevarse a cabo ulteriormente, tiene que ser hecho usando los dispositivos de seguridad para el transporte o colocando la máquina sobre amortiguadores contra la vibración.

10.3 Chequeos antes de la puesta en marcha

10.3.1 Cojinetes

Después de largos períodos de tiempo de almacenamiento (más de 1 año) haga la revisión de los cojinetes. Para el desmontaje y montaje de los cojinetes → páginas 28-40.



Los más pequeños daños por corrosión reducen enormemente la duración de vida del rodamiento.



Las especificaciones para el tipo o cantidad de grasa, pueden ser tomadas del rótulo de clasificación o del rótulo de lubricación (en la máquina eléctrica). Cumpla con las especificaciones que se han dado en las Instrucciones de Operación en la página 26, referente a lubricantes y lubricación de los cojinetes. La medida que se ha indicado aquí arriba puede obviarse si el período de almacenamiento ha sido relativamente corto (menos de 1 año) y si el almacenamiento ha sido llevado a cabo en la forma adecuada.

10.3.2 Resistencia aislante



¡Todos los trabajos que deban llevarse a cabo en las conexiones eléctricas de la máquina eléctrica, deben ser efectuados, exclusivamente por expertos electricistas!



No toque los terminales de conexión durante las mediciones o después de las mismas. ¡Los terminales de las conexiones pueden llevar alto voltaje! Después de haber hecho las comprobaciones de medición ponga a tierra los terminales de conexiones durante un breve período de tiempo (5 segundos).

- Usando un generador manual (voltaje máximo CD=630V), mida la resistencia aislante de cada fase individualmente a tierra, continuamente hasta cuando el valor medido sea constante.



La resistencia aislante de los devanados nuevos es >100 MΩ. Los devanados sucios o húmedos muestran valores de resistencia considerablemente menores.

Instrucciones para el almacenamiento de máquinas eléctricas

Un devanado se considera suficientemente seco y limpio si la resistencia de aislamiento referida a 75º C es de **1MΩ cada 1kV** como mínimo. → Tabla.

Por debajo de los valores de la tabla, el devanado debe secarse o limpiarse. La temperatura de devanado en este caso no tiene que sobrepasar 75°C.

Tensión medida	Temperatura del devanado con la máquina fría			Temperatura de operación
U_N	15°C	25°C	35°C	75°C
0,5 kV	30 M	15 M	8 M	0,5 M
1,0 kV	60 M	30 M	15 M	1,0 M



Secado mediante una calefacción de parada, un calefactor o aplicando (Δ -establecer la conexión) en los bornes de conexión del estator U1 y V1 una corriente alterna a una tensión de un valor del 5-6% de la tensión de medición.



Los valores de resistencia del aislamiento pueden variar con la temperatura.
Valores orientativos: un incremento o disminución de la temperatura del devanado de 10 K hace que el valor de la resistencia se reduzca a la mitad o se doble.

Si hay tapones de agua de condensación, retirarlos antes de secar el devanado. Tras finalizar este proceso, volver a cerrar bien los orificios para agua de condensación.

SCHORCH

SCHORCH Elektrische Maschinen und Antriebe GmbH
Breite Straße 131
D-41238 Mönchengladbach
Phone: +49 (0) 2166-925-0
Fax: +49 (0) 2166-925-100
E-mail: mail@schorch.de
Internet: http://www.schorch.de